

# PALAEONTOGRAPHICA

BEITRÄGE ZUR NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

HERAUSGEGEBEN VON

F. BROILI

IN MÜNCHEN

UNTER MITWIRKUNG VON

EDW. HENNIG, H. RAUFF UND JOH. WANNER  
ALS VERTRETERN DER DEUTSCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BAND LXXXV ABT. B.

PALAOPHYTOLOGIE

REDIGIERT VON M. HIRMER, MÜNCHEN

UNTER MITARBEIT VON

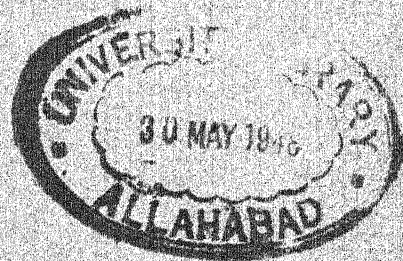
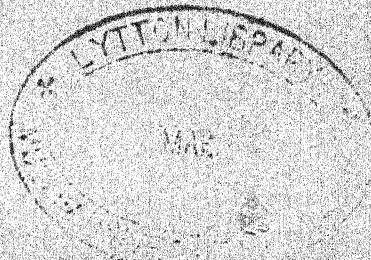
P. BERTRAND, PARIS; W. GOTHAN, BERLIN; TH. G. HALLE, STOCKHOLM; W. J. JONGMANN, HEERLEN; R. KRAUSEL,  
FRANKFURT A. M.; J. WALTON, GLASGOW; H. WEYLAND, KÖLN; G. R. WIELAND, NEW HAVEN, CONN.

LIEFERUNG 3

## INHALT:

RUDOLF FLORIN: DIE KONIFEREN DES OBERKARBONS UND DES UNTEREN PERMS.

3. HEFT. (SEITE 123—173. MIT TAFEL LXXV—CX UND TAFELERKLÄRUNGEN SEITE 28—40.)



STUTT GART

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG

(ERWIN NAGELE)

1939



# PALAEONTOGRAPHICA

Bd. LXXXV, Abteilung B

## R. Florin, Die Koniferen des Oberkarbons und des Unteren Perms

### Gesamtinhalts-Übersicht

Lieferungen 1—3.

- |  |  |
|--|--|
| <p>I. Einleitung.</p> <p>II. Die Gattungen <i>Lebachia</i> n. gen. und <i>Ernestiodendron</i> FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen: <i>Walchia</i> STERNB., <i>Gomphostrobus</i> MARION, <i>Walchiostrobus</i> n. gen. und <i>Walchianthus</i> n. gen.</p> <p>A. Historisches und Kritisches, die wichtigsten Arbeiten über die Gattung <i>Walchia</i> STERNB. betreffend.</p> <p>B. Nomenklatorische Fragen.</p> <p>C. Die Gattung <i>Lebachia</i> n. gen.</p> <p>a) <i>Lebachia piniiformis</i> (SCHLOTH. pars.) n. comb.</p> | <p>b) <i>Lebachia parvifolia</i> n. sp.</p> <p>c) " <i>angustifolia</i> n. sp.</p> <p>d) " <i>Goepfertiana</i> n. sp.</p> <p>e) " <i>mitis</i> n. sp.</p> <p>f) " <i>garnettensis</i> n. sp.</p> <p>g) " <i>laxifolia</i> n. sp.</p> <p>h) " <i>speciosa</i> n. sp.</p> <p>i) " <i>muconata</i> n. sp.</p> <p>k) " <i>intermedia</i> n. sp.</p> <p>l) " <i>frondosa</i> (RENAULT) n. comb.</p> <p>m) " <i>Hirmeri</i> n. sp.</p> <p>n) " <i>americana</i> n. sp.</p> <p>o) " <i>hypnoides</i> (BAUSAN.) n. comb.</p> |
|--|--|

Lieferung 4:

- |   |  |
|---|--|
| <p>D. Die Gattung <i>Ernestiodendron</i> FLORIN.</p> <p>a) <i>Ernestiodendron filiciforme</i> (SCHLOTH.) FLORIN.</p> <p>b) <i>Ernestiodendron</i> spp.</p> <p>E. Die Gattung <i>Walchia</i> STERNB.</p> <p>a) <i>Walchia (Lebachia?) Schlotheimii</i> BRONX.</p> <p>b) <i>Walchia (Lebachia?) gallica</i> n. sp.</p> <p>c) <i>Walchia (Lebachia?) Bertrondii</i> n. sp.</p> <p>d) <i>Walchia (Lebachia?) Schneideri</i> ZEILLER.</p> <p>e) <i>Walchia (Lebachia?) Whitei</i> n. sp.</p> | <p>f) <i>Walchia (Lebachia?) stephanensis</i> n. sp.</p> <p>g) <i>Walchia (Lebachia?) Dawsoni</i> D. WHITE.</p> <p>h) <i>Walchia (Lebachia?) stricta</i> n. sp.</p> <p>i) <i>Walchia (Lebachia?) Geinitzii</i> n. sp.</p> <p>k) <i>Walchia (Lebachia?) spp.</i></p> <p>l) <i>Walchia (Ernestiodendron?) rigidula</i> n. sp.</p> <p>m) <i>Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii</i> n. sp.</p> <p>n) <i>Walchia (Ernestiodendron?) germanica</i> n. sp.</p> |
|---|--|

Lieferung 5:

- |  |   |
|--|---|
| <p>F. Die Gattung <i>Gomphostrobus</i> MARION.</p> <p>G. Die Gattung <i>Walchiostrobus</i> n. gen.</p> <p>H. Die Gattung <i>Walchianthus</i> n. gen.</p> <p>III. Die Gattung <i>Palaeotaxites</i> D. WHITE.</p> <p>IV. Die Gattung <i>Carpentaria</i> NEMEC et AUGUSTA.</p> <p>V. Die Gattung <i>Buriadia</i> SEWARD et SAHNI.</p> | <p>VI. Die Gattung <i>Lecrosia</i> FLORIN.</p> <p>VII. Die Gattung <i>Pityospermum</i> NATHORST.</p> <p>VIII. Ober „<i>Araucarites</i>“ DELAFONDI ZEILLER.</p> <p>IX. Bestimmungs-Tabellen.</p> <p>X. Verzeichnis der Fundorte und der an ihnen gefundenen Koniferen.</p> |
|--|---|

Lieferung 6:

- XI. Allgemeiner Teil.  
XII. Literaturverzeichnis.







DIE KONIFEREN  
DES OBERKARBONS UND DES UNTEREN PERMS

VON  
RUDOLF FLORIN

DRITTES HEFT  
MIT TAFEL LXXV—CX.

Inhalt.

	Seite
Die Gattungen <i>Lebachia</i> n. gen. und <i>Ernestiodendron</i> FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen (Fortsetzung) . . . . .	124
Die Gattung <i>Lebachia</i> n. gen. (Schluß) . . . . .	124
<i>Lebachia mucronata</i> n. sp. . . . .	124
<i>Lebachia intermedia</i> n. sp. . . . .	128
<i>Lebachia frondosa</i> (RENAULT) n. comb. . . . .	131
<i>Lebachia frondosa</i> var. <i>Zeilleri</i> n. var. . . . .	139
<i>Lebachia Hirmeri</i> n. sp. . . . .	147
<i>Lebachia americana</i> n. sp. . . . .	150
<i>Lebachia hypnoides</i> (BRONGN.) n. comb. . . . .	155
Tafel-Erklärungen zu den Tafeln LXXV—CX . . . . .	28



# Die Gattungen *Lebachia* n. gen. und *Ernestiodendron* FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen.

## Die Gattung *Lebachia* n. gen.

### *Lebachia mucronata* n. sp.

Taf. LXXV/LXXVI; Taf. LXXVII/LXXVIII, Abb. 1—3.

#### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Taf. LXXV/LXXVI, Abb. 1—3, in der vorliegenden Arbeit nebst den dazu gehörenden und abgebildeten mikroskopischen Präparaten (Taf. LXXV/LXXVI, Abb. 4—13). — Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Marburg a. d. Lahn.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, wahrscheinlich etwa horizontal gerichtete oder abstehende laterale Sproßsysteme mit ziemlich kräftiger Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden und abstehenden, in 4—8 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung wenigstens bis 7 mm im Durchmesser (im Abdruck), mit locker gestellten, bifazialen, derben, allseitswendigen, adaxial konkav gekrümmten Blättern versehen. Diese ferner wenigstens bis etwa 8 mm lang, am Grunde bis 2 mm breit, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig, apikalwärts allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einadrig. Diejenigen Blätter, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind gespreizt, die übrigen etwa abstehend. Blattspitze nicht der Achse zu gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis mehr als 12,5 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 4—6 mm dick (im Abdruck), vom Grunde an ziemlich dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralgig inserierten, allseitswendigen, derben Blättern bekleidet, die in der Marginalansicht S-förmig und im äußeren Drittel adaxial  $\pm$  stark und rasch aufwärts-einwärts konkav gekrümmt sind. Blattspitze meist bis zu 45—90° umgebogen. Diese Blätter ferner bis 7 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige letzter Ordnung zu kürzer, am Grunde bis 2 mm breit, in der mittleren Querzone bis 1 mm dick, abstehend bis aufrecht-abstehend, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig und apikalwärts allmählich verschmälert, zugespitzt, bisweilen mit einer ca. 0,3 mm langen Stachelspitze versehen, stets einfachspitzig, im Querschnitt vierkantig und also beiderseits kräftig gekielt (am kräftigsten auf der Unterseite), höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, schmalen, getrennt verlaufenden, etwas papillösen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen am Grunde, die aus längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze endenden,



etwa parallelseitigen, ziemlich breiten, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos aber sehr dicht angeordneten, längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate in den normal stomatafreien Längszonen nicht vorhanden. Blattrand wenigstens im basalen Teil des Blattes mit kleinen Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 4—7, zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben häufig paarweise 1—2 gemeinsame Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer kurzen, gegen die äußere Atemhöhle zu gerichteten Kutikularpapille versehen. Ähnliche Kutikularpapillen auch in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite und besonders reichlich in den oberseitigen marginalen Zonen vorhanden. Weit kleinere Kutikularpapillen auf der Unterseite verbreitet. Basen von wahrscheinlich einfachen Haaren auf der Oberseite, und zwar gegen den Blattgrund zu nur vereinzelt, dagegen auf der Unterseite reichlich auftretend. Epidermis mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Zur Diagnose ist nur wenig hinzuzufügen. Die Sproßachse vorletzter Ordnung ist nicht hinreichend gut erhalten, um eine vollständige Charakterisierung ihrer Beblätterung zu ermöglichen. Es treten meist nur diejenigen Blätter deutlich hervor, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen. Im Verhältnis zur Dicke der Achse sind diese auffallend kurz und machen einen festen, starren Eindruck. Sie sind gespreizt, aber gleichzeitig ziemlich stark adaxial konkav gekrümmt. Die Seitenzweige letzter Ordnung bilden mit der Sproßachse vorletzter Ordnung einen Winkel von 50—70° und sind im Verhältnis zu dessen Dicke auffallend lang. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung scheinen starr und derb gewesen zu sein. Sie beschreiben im basalen Teil einen sehr schwach adaxial konvexen Bogen, der dann in einen stärker konkaven übergeht. Die Blattspitze ist krallenartig einwärts gekrümmt und endigt bisweilen mit einer Stachelspitze. In ihrer Haupttrichtung bilden diese Blätter mit der Achse einen Winkel von 30—45°.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXXV/LXXVI, Abb. 4—7). — Blätter amphistomatisch. Unterseite derselben mit zwei kurzen, schmalen, getrennt verlaufenden, etwas papillösen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen am Grunde, die aus längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, im übrigen ohne Spaltöffnungsapparate. Unterseite ferner im basalen Teil mit drei breiten stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen, welche sich apikalwärts vereinigen. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze endenden, etwa parallelseitigen, relativ breiten, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus zwar regellos aber sehr dicht angeordneten, längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate in den oberseitigen Streifen nach allen Richtungen hin sehr kurz, nicht sehr schwankend; benachbarte Apparate häufig mit 1—2 gemeinsamen Nebenzellen. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen in  $\pm$  unregelmäßig verlaufenden Längsreihen liegend. Abortierte Spaltöffnungsapparate weder in der medianen oberseitigen Längszone noch sonst irgendwo beobachtet. Blattrand wenigstens im basalen Teil des Blattes mit kleinen Zähnen versehen. Haare, die alle wahrscheinlich gleichartig und einzellig sind, auf der Unterseite reichlich, aber auf der Oberseite nur spärlich vorhanden. Auf der Unterseite sind sie etwa gleichmäßig über die ganze stomatafreie Fläche verbreitet. Auf

der Oberseite fehlen sie dagegen nicht nur in den Spaltöffnungsstreifen, sondern auch fast völlig in den stomatafreien Längszonen; nur am Blattgrunde sind hier einige vorhanden. Kutikularpapillen auf beiden Blattseiten vorhanden, weit kräftiger auf der Ober- als auf der Unterseite ausgebildet. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig, obwohl etwas kräftiger auf der Unter- als auf der Oberseite entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXXV/LXXVI, Abb. 8—13). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche hinabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 4—7; zwei von ihnen polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen, von außen gesehen, meist etwas größer als die benachbarten Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen, mit je einer etwas über die äußere Atemhöhle vorragenden Kutikularpapille versehen. Öffnung der äußeren Atemhöhle meist etwa 3mal so lang wie breit, mit fast geraden und fast parallelen longitudinalen Begrenzungslinien. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet; die Zellen dieser Streifen überhaupt weit kürzer als die nicht-spezialisierten Zellen der stomatafreien Zonen. Diese Zellen auf beiden Blattseiten  $\pm$  in die Länge gestreckt, ziemlich unregelmäßig gestaltet. Haarbasen einzellig mit rundlicher oder ovaler, dünnerer Zentralpartie. Kutikularpapillen auf der Blattoberseite kurz und breit kegelförmig, stumpf, einzeln je Zelle auftretend, obwohl nicht immer median gestellt. Kutikularpapillen auf der Unterseite weit kleiner, 1(—2) je Zelle (Haarbasen ausgenommen) auftretend. Kristallücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet. —

In der Epidermisstruktur der Blätter zeichnet sich *Lebachia mucronata* durch die dichte Anordnung und regelmäßige Orientierung der Spaltöffnungsapparate in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen aus, ferner durch die relativ geringe Zahl der Nebenzellen, durch das spärliche Auftreten von Haaren auf der Oberseite und durch das Auftreten von Kutikularpapillen auch in den stomatafreien Flächen auf der Blattunterseite.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Deutsches Reich.

#### Saar-Nahe-Gebiet.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

In der Literatur sind keine Exemplare abgebildet, die sicher zu dieser Art gerechnet werden können.

Berschweiler bei Kirn-Nahe. — Von diesem Fundort liegt aus der Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin die Spitze eines lateralen Sproßsystems vor (Abb. 14—15, Taf. LXXV/LXXVI), das unsere Kenntnisse von der äußeren Morphologie von *Lebachia mucronata* vervollständigt. Daß es zu dieser Art gehört, steht wegen des Aussehens und der Dimensionen der beblätterten Seitenzweige letzter Ordnung außer Zweifel.

Die im Abdruck bis 2 mm dicke Sproßachse vorletzter Ordnung ist sehr spärlich, obwohl allseitswendig beblättert. Zwischen denjenigen bis 6 mm langen, starren, gespreizten, adaxial  $\pm$  stark konkav gekrümmten Blättern, aus deren Achseln Seitenzweige letzter Ordnung entspringen, trägt er nur wenige Blätter, die außerdem sämtlich den soeben genannten in Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung ähnlich sind. Gegen die Spitze des Sprosses vorletzter Ordnung zu gehen sie unmerklich in die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung über. Die Art der Beblätterung der Sproßachsen vorletzter Ordnung ist für *L. mucronata* besonders charakteristisch. Die Seitenzweige letzter Ordnung entspringen in 3—16 mm Abstand voneinander.

### Großbritannien.

#### England: Staffordshire.

Geologisches Alter: Unteres Perm (?), Corley- oder Enville-Serie.

Hamstead Colliery bei Great Barr (nahe Birmingham). — Von diesem Fundort hat KIDSTON (1888, p. 324, Abb. 9) den Abdruck eines lateralen Sproßsystems einer Konifere beschrieben, die er als „*Walchia imbricata* SCHIMP.“ bezeichnete. Er hat zwei Exemplare erwähnt, die aus verschiedener Teufe (320 bzw. 375,5 m) stammen und beide dank dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn Dr. R. CROOKALL, London, in der vorliegenden Arbeit abgebildet worden sind (Abb. 1—3, Taf. LXXVII/LXXVIII, bzw. Abb. 16—17, Taf. LXXV/LXXVI). In beiden Fällen handelt es sich um halbverschlammte Abdrücke aus roten Mergelschichten.

Das in Abb. 1—3, Taf. LXXVII/LXXVIII, abgebildete Original von KIDSTON zeigt die Spitze eines lateralen Sproßsystems mit mehreren, in einer Ebene ausgebreiteten, 2,5—3,5 cm langen und 4—5 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung. Die Achse vorletzter Ordnung trägt locker angeordnete, bis ca. 5 mm lange, S-förmig gekrümmte, kräftige und zugespitzte Blätter. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind von ähnlichen aber kürzeren (2,5—4,5 mm langen) Blättern mit einwärts gekrümmter Spitze bekleidet. Das von KIDSTON nicht abgebildete Exemplar (Abb. 16—17, Taf. LXXV/LXXVI) zeigt längere (bis 6 cm) und bis 6 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung mit scharf S-förmig gekrümmten, an der Spitze krallenförmig einwärts gebogenen Blättern. Die Ähnlichkeit mit *Lebachia mucronata* ist besonders im letztgenannten Falle sehr groß (vgl. Abb. 17 mit Abb. 2, Taf. LXXV/LXXVI) und macht die Zugehörigkeit des englischen Materials zur genannten Art sehr wahrscheinlich.

Die einzige andere Art, um die es sich hier handeln könnte, ist *Lebachia hypnoides* (BRONGN.) (siehe unten). Diese unterscheidet sich aber durch schmalere (1,5—4,5 mm dicke) Seitenzweige letzter Ordnung und etwas kleinere Blätter an diesen.

### Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials in folgender Weise geändert und vervollständigt werden:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 3 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit ziemlich kräftiger, wenigstens bis 7 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden (30 bis 70°), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung mit 4—16 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem mit bifazialen, wohl spiralig inserierten, aber  $\pm$  weit voneinander entfernten, allseitwendigen, derben, adaxial  $\pm$  konkav oder S-förmig gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 3—8 mm lang und am Grunde 1—2 mm breit, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig und apikalwärts allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einadrig. Diejenigen Blätter, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen, sind gespreizt, die übrigen etwa abstehend bis gespreizt. Blattspitze, soweit beobachtet, nicht oder nur wenig einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis mehr als 12,5 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 4—6 mm (im apikalen Teil des Sproßsystems 2,5—6 mm) im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze mäßig dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, über-



einandergreifenden, allseitswendigen, derben Blättern bekleidet, die, in der Marginalansicht, im ganzen betrachtet, deutlich S-förmig und im äußeren Drittel auf der adaxialen Seite  $\pm$  stark und rasch vorwärts-einwärts konkav gekrümmt sind. Blattspitze also adaxial  $\pm$  stark ( $35-90^\circ$ ) krallenförmig umgebogen. Blätter der Seitenzweige (1,5—)4—7 mm lang, gegen die Spitze dieser Zweige und der Sproßachse vorletzter Ordnung zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 1—2 mm breit, in der mittleren Querzone meist 0,7 bis 1,0 mm dick, abstehend bis aufrecht-abstehend ( $20-60^\circ$ ), an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig und apikalwärts allmählich verschmälert, zugespitzt, bisweilen mit einer bis ca. 0,3 mm langen Stachelspitze versehen, stets einfachspitzig, im Querschnitt vierseitig und also beiderseits kräftig gekielt (am kräftigsten auf der Unterseite), höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, schmalen, getrennt verlaufenden, etwas papillösen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen am Grunde, die aus längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze endenden, etwa paralleseitigen, ziemlich breiten, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos, aber sehr dicht angeordneten, längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Stomata außerhalb der Spaltöffnungsstreifen nicht vorhanden. Blattrand wenigstens im basalen Teil des Blattes feingezähnt.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 4—7; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate häufig paarweise mit 1—2 gemeinsamen Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer kurzen, über die äußere Atemhöhle  $\pm$  vorragenden Kutikularpapille versehen. Ähnliche Kutikularpapillen auch in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite — besonders reichlich in den marginalen Zonen — vorhanden. Weit kleinere Kutikularpapillen auf der Unterseite verbreitet. Haarbasen auf der Oberseite, und zwar gegen den Blattgrund zu nur vereinzelt, dagegen auf der Unterseite reichlich auftretend. Epidermis mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

### *Lebachia intermedia* n. sp.

Taf. LXXVII/LXXVIII, Abb. 4—16.

#### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Taf. LXXVII/LXXVIII, Abb. 4—5, in der vorliegenden Arbeit nebst den dazu gehörenden und abgebildeten mikroskopischen Präparaten (Taf. LXXVII/LXXVIII, Abb. 6—14). — Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, horizontal gerichtet oder abstehend, bis wenigstens 2 dm lang, mit wenig kräftiger, im Abdruck bis etwa 4 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen fast opponierten, abstehenden bis fast gespreizten ( $55-80^\circ$ ), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung mit 3—9 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem locker mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial meist schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese 4—6 mm lang, am Grunde ca. 1,5 mm breit, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig, allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten dieser Blätter der Achse locker angedrückt oder aufrecht-abstehend; diejenigen aber, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, gespreizt. Blattspitze nicht einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 8 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 3,5—5 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze ziemlich dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen Blättern bekleidet, die in Marginalansicht  $\pm$  ausgeprägt S-förmig und im apikalen Drittel adaxial konkav gekrümmt sind. Blattspitze also adaxial  $\pm$  stark (meist bis zu  $45^\circ$ , aber ausnahmsweise bis zu  $70^\circ$ ) einwärts gebogen. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner 3—5 mm lang, gegen die Spitze der Zweige zu allmählich etwas kleiner werdend, am Grunde 1,0—1,2 mm breit, in der mittleren Querzone 0,6—0,8 mm dick, abstehend ( $30\text{--}60^\circ$ ), an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, mit stumpf vierseitigem Querschnitt, höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei getrennten, nur ganz wenige längsgestellte Stomata enthaltenden Spaltöffnungsgruppen. Blattoberseite mit zwei vom Grunde bis fast zur Blattspitze reichenden, schmal dreieckig-linealischen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die mäßig dicht, aber sehr unregelmäßig angeordnete, längs-, schief- oder quer-gestellte Spaltöffnungsapparate enthalten. Abortierte Spaltöffnungsapparate in der medianen, sonst stomatafreien Längszone auf der Blattoberseite auftretend, spärlich bis zahlreich. Blattrand mit kleinen, am Blattgrunde haarähnlich verlängerten Zähnen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch oder unvollständig amphizyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben ausnahmsweise 1—2 laterale Nebenzellen gemeinsam. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen verhältnismäßig kräftig kutinisiert und mit je einer über die äußere Atemhöhle  $\pm$  vorragenden Kutikularpapille versehen. Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsapparate sehr reichlich auf der Oberseite vorhanden und fast auf jeder solchen Zelle auftretend, die nicht eine Haarbasis darstellt, auf der Unterseite dagegen fehlend, niedrig und an der Spitze breit abgerundet. Einzellige Haarbasis auf beiden Blattseiten vorhanden, auf der Oberseite besonders  $\pm$  reichlich in den marginalen stomatafreien Längszonen, auf der Unterseite zahlreich und ziemlich dicht gestellt, über die ganze Fläche, ausgenommen die kleinen Spaltöffnungsgruppen, verbreitet. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Die hier behandelte Art steht makromorphologisch intermediär zwischen *Lebachia laxifolia* und *L. mucronata*. Von jener Art unterscheidet sie sich durch die kürzeren und schmäleren Blätter an der Achse vorletzter Ordnung sowohl als auch durch die schmäleren Seitenzweige letzter Ordnung und die durchschnittlich kürzeren, kräftigeren Blätter an ihnen. Von *L. mucronata* unterscheidet sie sich vor allem durch die durchschnittlich kürzeren, schmäleren, etwas dünneren und der Stachelspitze entbehrenden Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung. Dazu kommt, daß sie in der Blattepidermisstruktur von den beiden genannten Arten abweicht und zu keiner anderen schon beschriebenen gerechnet werden kann, so daß ich die Aufstellung einer neuen Art für berechtigt halte.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXXVII/LXXVIII, Abb. 6—10). — Blätter amphistomatisch. Unterseite derselben mit zwei kleinen, getrennten, nur ganz wenige längsgestellte Spaltöffnungsapparate enthaltenden Spaltöffnungsgruppen. Unterseite demnach zum allergrößten Teil stomatafrei. Blattoberseite mit zwei vom Grunde bis fast zur Spitze reichenden, von der Basis ab ganz allmählich verschmälerten, der ganzen Länge nach getrennt verlaufenden Spaltöffnungsstreifen, die aus sehr unregelmäßig angeordneten und mäßig dicht

stehenden, längs-, schief- oder quergestellten Spaltöffnungsapparaten bestehen, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer apikalwärts allmählich verschmälerten medianen und zwei marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate in den oberseitigen Streifen ziemlich ungleichmäßig. Benachbarte Spaltöffnungsapparate auf der Oberseite bisweilen paarweise 1—2 gemeinsame Nebenzellen aufweisend. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen regelmäßiger und manchmal in kürzeren oder längeren Längsreihen liegend. Abortierte Spaltöffnungsapparate in der medianen, sonst stomatafreien Längszone auf der Blattoberseite spärlich bis zahlreich vorhanden, ausnahmsweise sogar in den marginalen oberseitigen Längszonen auftretend. Blattrand mit kurzen, kleinen Zähnen, die am Blattgrunde haarartig ausgezogen sind. Einzellige Haarbassen auf beiden Seiten vorhanden, auf der Oberseite besonders  $\pm$  reichlich in den marginalen stomatafreien Längszonen, auf der Unterseite zahlreich und ziemlich dicht stehend, über die ganze Fläche, ausgenommen die kleinen Spaltöffnungsgruppen, verbreitet. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen und -gruppen sehr reichlich auf der Blattoberseite vorhanden, dort fast auf jeder Zelle auftretend, obwohl schwächer in der basalen Region ausgebildet. Kutinisierte Außenschichten mäßig entwickelt, auf der Blattoberseite schwächer gegen den Blattgrund zu als sonst entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXXVII/LXXVIII, Abb. 11—14). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch oder unvollständig amphizyklisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen, von außen gesehen, von etwa derselben Größe oder unbedeutend größer als benachbarte gewöhnliche Epidermiszellen, mäßig kutinisiert, mit je einer über die äußere Atemhöhle  $\pm$  vorragenden Kutikularpapille versehen. Öffnung der äußeren Atemhöhle  $\frac{1}{2}$ —3mal so lang wie breit, verschieden gestaltet und von  $\pm$  vorgewölbten Nebenzellwänden begrenzt. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden, nicht-spezialisierten Epidermiszellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich kürzer als die nicht sehr langen Zellen der stomatafreien Zonen. Haarbassen einzellig mit rundlicher, dünner Zentralpartie. Kutikularpapillen in den stomatafreien Zonen der Oberseite breit kegelförmig, niedrig, abgerundet, einzeln median je Zelle auftretend. Kristallücken nicht beobachtet. —

In der Epidermisstruktur unterscheidet sich *Lebachia intermedia* von *L. laxifolia* durch eine weit kleinere Anzahl von Stomata auf der Blattunterseite, durch unregelmäßigere Orientierung der Spaltöffnungsapparate in den oberseitigen Streifen, durch das Vorhandensein von abortierten Spaltöffnungsapparaten in den sonst stomatafreien Längszonen auf der Blattoberseite und durch das Fehlen von Kutikularpapillen auf der Unterseite. Von *L. mucronata* unterscheidet sie sich durch die weit geringere Anzahl Stomata auf der Blattunterseite, durch lockerere Anordnung und unregelmäßigere Orientierung der Spaltöffnungsapparate in den oberseitigen Streifen, durch das reichlichere Auftreten von Haarbassen und das Vorhandensein von abortierten Spaltöffnungsapparaten in den sonst stomatafreien Längszonen auf der Blattoberseite und endlich durch das Fehlen von Kutikularpapillen auf der Blattunterseite.

#### Beschreibung des sonstigen Materials.

##### Frankreich.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Zu *Lebachia intermedia* gehört außerdem das in Abb. 15—16, Taf. LXXVII/LXXVIII, dargestellte Stück, das mit dem Typexemplar der Art sehr nahe übereinstimmt. Nur sind die

4—6 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung durchschnittlich etwas stärker gespreizt (70—90°). Ihre Blätter (Abb. 16) sind durch die Atmosphärlilien mazeriert und erscheinen daher etwas dünner als in Abb. 5, Taf. LXXVII/LXXVIII, die das Aussehen des Typmaterials veranschaulicht. Zur mikroskopischen Untersuchung ist das Lodève-Exemplar nicht geeignet.

*Lebachia frondosa* (RENAULT) n. comb.

Taf. LXXIX/LXXX; Taf. LXXXI/LXXXII, Abb. 1—12, 14—15; Taf. LXXXIII/LXXXIV, Abb. 1—8, 10;  
Taf. LXXXV/LXXXVI, Abb. 1; Taf. LXXXIX/XC, Abb. 1—8, 11—16.

? *Walchia imbricata* SCHIMPER 1870—1872, p. 239, Taf. LXXIII, Abb. 3, 3 a und 3 b.

„ *pinniformis* GRAND'EURY 1877, pp. 513—514 (non STERNBERG).

„ *frondosa* RENAULT 1885, p. 89, Taf. 7, Abb. 6.

*Taxeopsis Grand'Euryi* RENAULT 1885 (nomen), p. 208, Taf. 8, Abb. 9.

*Pseudowalchia frondosa* RENAULT 1885 (nomen), p. 208, Taf. 7, Abb. 6.

? *Abietites Zimmermannii* H. POTONIÉ 1893, p. 214, Taf. XXIX, Abb. 3—4.

*Walchia frondosa* RENAULT 1893—1896, p. 357, Taf. LXXVIII, Abb. 1.

„ *pinniformis* RENAULT 1893—1896, p. 354, Taf. LXXIX, Abb. 1 (non STERNBERG).

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus der Art (var. *typica*): das Original zu RENAULT 1885, Taf. 7, Abb. 6, und 1893—1896, Taf. LXXVIII, Abb. 1 (vgl. Taf. LXXIX/LXXX, Abb. 1—2, in der vorliegenden Arbeit). — Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Millery bei Autun. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Paléobot. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris n. 2956.)

Hilfstypus der Art (var. *typica*): das Original zu Taf. LXXIX/LXXX, Abb. 3—4, in der vorliegenden Arbeit mit zugehörigen, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Taf. LXXIX/LXXX, Abb. 5—12). — Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Millery bei Autun. Unterrotliegendes: Autunien. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus und Hilfstypus der Art basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende, laterale Sproßsysteme mit ziemlich schwacher Achse vorletzter Ordnung und mehreren, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden (35—70°), apikalwärts und basalwärts kürzer werdenden Seitenzweigen letzter Ordnung mit 4—15 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung etwa 2 dm lang, unten wenigstens bis 3,5 mm dick im Abdruck (einschließlich der herablaufenden Blattbasen), apikalwärts allmählich schmaler werdend, locker mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, ziemlich derben, adaxial ± konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner mit denen der Seitenzweige letzter Ordnung nahe übereinstimmend, 5—9 mm lang und am Grunde 1—1,5 mm breit, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig-linealisch, höchstwahrscheinlich einadrig. Alle Blätter der Sprosse vorletzter Ordnung abstehend bis gespreizt; diejenigen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, in ihrer Richtung oder Krümmung nicht oder wenig von den übrigen abweichend. Blattspitze nicht einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 8 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 7—10 mm dick (im Abdruck), biegsam und vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, ziemlich derben Blättern bekleidet, die in der Marginalansicht ± ausgeprägt S-förmig und in der apikalen Hälfte adaxial konkav, bisweilen mit der Spitze etwas einwärts (bis 30°) gekrümmt sind. Diese ferner 5—8 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige und des diese tragenden Sprosses vor-



letzter Ordnung zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 1 mm breit, in der mittleren Querzone etwa 0,3—0,5 mm dick, absteigend bis fast gespreizt ( $50-85^\circ$ ), übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht fast linealisch, apikalwärts ziemlich kurz verschmälert und spitz, stets einfachspitzig, beiderseits wahrscheinlich schwach gekielt und höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung wahrscheinlich amphistomatisch. Blattoberseite mit zwei langen, im Verhältnis zur Blattbreite ziemlich schmalen, wenigstens bis in die Nähe der Blattspitze getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und  $\pm$  dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattrand mit kleinen, am Blattgrunde haarähnlich verlängerten Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen meist 6—8, zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben bisweilen paarweise 1—3 laterale Nebenzellen oder eine polare solche Zelle gemeinsam. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer  $\pm$  weit über die äußere Atemhöhle vorragenden Kutikularpapille versehen. Ähnliche, obwohl meist etwas kürzere Kutikularpapillen nicht nur auf den die Spaltöffnungsapparate umgebenden Zellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen, sondern auch auf fast allen Zellen der drei stomatafreien oberseitigen Zonen, und zwar einzeln je Zelle auftretend. Basen von wahrscheinlich stets einfachen Haaren auf der Oberseite ziemlich spärlich, aber auf der Unterseite reichlich in den stomatafreien Flächen vorhanden. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

**Äußere Morphologie.** — Im ersten Heft dieser Arbeit (S. 12) habe ich schon erwähnt, daß die von RENAULT am Typexemplar von *Lebachia frondosa* (var. *typica*) vermuteten weiblichen Fruktifikationsorgane nichts anderes als pyritisierte sterile Sproßspitzen darstellen, die unrichtig gedeutet worden sind. Auf dem Vorhandensein dieser falschen Fruktifikationsorgane gründete er die neue Gattung *Pseudowalchia*, die ohne Zweifel zu verwerfen ist.

Makromorphologisch ist *Lebachia frondosa* durch die weitgehend übereinstimmende Beblätterung der Sproßachsen vorletzter und letzter Ordnung, durch die verhältnismäßig lockere Stellung der Seitenzweige letzter Ordnung und durch die Größe, Krümmung, Richtung und lockere Anordnung der Blätter der Achse vorletzter Ordnung charakterisiert. Von var. *Zeilleri* (siehe unten) unterscheidet sich var. *typica* durch die geringere Breite der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung.

Das Typexemplar der Art zeigt die Blätter vorzugsweise in Marginalansicht. Der Hilfstypus veranschaulicht ihr Aussehen in Marginal- und Fazialansicht. Sowohl die Blätter des Sprosses vorletzter Ordnung als auch die der Seitenzweige letzter Ordnung sind im basalen, herablaufenden Teil schwach adaxial konvex gekrümmt und gehen dann in einen schwach konkaven Bogen über. Die Blattspitze verläuft zur Achse parallel, d. h. der Zweigspitze zugewendet, und richtet sich bisweilen sogar etwas einwärts der Achse zu. Wie das vergrößerte Bild in Abb. 4, Taf. LXXIX/LXXX, zeigt, läuft die Blattfläche bisweilen in eine sehr kleine Stachelspitze aus, die den Blättern ein charakteristisches Gepräge verleiht.

**Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter** (Taf. LXXIX/LXXX, Abb. 5—7). — Blätter wahrscheinlich amphistomatisch, was der fragmentarischen Beschaffenheit des Materials wegen nicht sicher festzustellen ist. Blattunterseite aber im mittleren und apikalen Teil ohne Stomata. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze einander genäherten, im Verhältnis zur Blattbreite ziemlich schmalen, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regel-

los und  $\pm$  dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei spaltöffnungsfreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Apparate etwas schwankend, aber kurz. Benachbarte Apparate bisweilen paarweise mit 1—3 lateralen Nebenzellen oder einer polaren gemeinsam. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen  $\pm$  regelmäßig in Längsreihen liegend. Blattrand mit kurzen, wenigstens am Blattgrunde haarähnlich ausgezogenen, aufrecht-abstehenden bis gespreizten, kleinen Zähnen. Haare, die allem Anschein nach alle gleichartig und einzellig gewesen sind, auf der Oberseite in den stomatafreien Zonen spärlich, aber auf der Unterseite reichlich vorhanden. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen, wo sie fast alle Zellen — ausgenommen die Schließzellen — kennzeichnen, auch in den drei stomatafreien Längszonen auf der Blattoberseite reichlich vorhanden. Kutinisierte Außenschichten mäßig entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXXIX/LXXX, Abb. 8—12). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—8; in der Regel zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen von außen gesehen von etwa derselben Größe wie benachbarte Epidermiszellen oder bisweilen etwas größer, an Außen- und Antiklinalwänden nicht oder nur unbedeutend stärker kutinisiert als diese, mit je einer  $\pm$  weit über die äußere Atemhöhle vorragenden, stumpfen Kutikularpapille versehen. Öffnung dieser Atemhöhle meist 2—3mal so lang wie breit, mit fast geraden oder etwas bogig gekrümmten, longitudinalen Begrenzungslinien. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich etwas kürzer als die der stomatafreien Längszonen derselben Blattseite. Die Epidermiszellen der Unterseite, von den Haarbasen abgesehen, durchschnittlich länger bis fast ebenso kurz wie die der Oberseite, mit parallelen Längswänden versehen. Haarbasen einzellig, mit rundlicher oder ovaler, dünner Zentralpartie. Kutikularpapillen kurz oder etwas verlängert kegelig, stumpf, einzeln median je Zelle auftretend. Kristallücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Deutsches Reich.

##### A. Thüringer Wald.

##### a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Gottlob bei Friedrichroda. — Unter den zahlreichen, an diesem Fundort gesammelten Koniferenresten befinden sich einige, die zu *Lebachia frondosa* zu rechnen sind. Es gilt dies zunächst von einigen sterilen Exemplaren (Abb. 8—9, Taf. LXXXI/LXXXII, und Abb. 1, Taf. LXXXIII/LXXXIV), bei denen die Art der Beblätterung der Achsen vorletzter sowohl als auch letzter Ordnung für die Zugehörigkeit zur genannten Art spricht. Die Seitenzweige letzter Ordnung des in Abb. 1, Taf. LXXXIII/LXXXIV, dargestellten Sproßsystems sind 9—12 mm im Durchmesser und tragen 6—10 mm lange und 1—1,5 mm breite Blätter. Von *L. speciosa* unterscheidet sich dieses Exemplar durch die durchschnittlich kürzeren (bis 11 mm langen) und schmälere (bis 1,5 mm breiten) Blättern an der Achse vorletzter Ordnung. Das in Abb. 8, Taf. LXXXI/LXXXII, dargestellte Exemplar erinnert sehr an das Typexemplar von *L. frondosa* in Bezug auf die Beblät-

terung sowohl der Achse vorletzter Ordnung als auch der Seitenzweige. Das in Abb. 9, Taf. LXXXI/LXXXII, abgebildete Stück weicht von den soeben besprochenen durch die längeren (bis 17 mm) und auch etwas breiteren (1,2—2 mm) Blätter der Achse vorletzter Ordnung ab, wodurch es sich der *Lebachia speciosa* nähert. Der allgemeine Charakter der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung scheint aber für die Zugehörigkeit auch dieses Exemplares zu *L. frondosa* zu sprechen.

Was fertile Reste von Gottlob betrifft, die meines Erachtens hierher gehören, so liegt zunächst sowohl ein weiblicher wie ein männlicher Zapfen (Abb. 11 bzw. 12, Taf. LXXXI/LXXXII) vor. Beide stehen an der Spitze normal beblätterter Zweige. Der weibliche ist im Abdruck 5 cm lang und 22 mm im Durchmesser, walzenförmig. Allem Anschein nach sitzen fertile, 13—17 mm lange und ca. 7 mm dicke, dicht beblätterte Kurztriebe (Samenschuppenkomplexe) in den Achseln von bis etwa 15 mm langen und am Grunde 6 mm breiten Brakteen, aber eine nähere Untersuchung ist des Erhaltungszustandes wegen nicht möglich. Dies gilt auch von dem männlichen Zapfen, der 4,5 cm lang und 18 mm dick ist. Man erkennt deutlich die dicht gestellten, übereinandergreifenden, im distalen Teil relativ kurzen und 1—2 mm breiten, spitzen Mikrosporophylle. Der den männlichen Zapfen tragende Seitenzweig ist einschließlich der Blätter 12 mm dick.

Zu *Lebachia frondosa* dürfte auch das in Abb. 10, Taf. LXXXI/LXXXII, dargestellte weibliche Sproßsystem gehören. Es handelt sich um den 5—6 mm breiten Abdruck einer ziemlich kräftigen Hauptachse, die ähnlich beblättert ist wie die Achsen vorletzter Ordnung der genannten Art. Ihre Blätter erreichen eine Länge von 17 mm und eine Breite am Grunde von 1,8 mm. Sie sind an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*). Die Hauptachse trägt drei Seitenzweige, von denen eine abgebrochen und — soweit erhalten — steril ist, während die beiden anderen endständig je einen Zapfen tragen. Die Beblätterung dieser Seitenzweige ähnelt der der Hauptachse. Die Zapfen können wegen der schlechten Erhaltung nicht näher untersucht werden. Ein Vergleich mit dem in Abb. 11, Taf. LXXXI/LXXXII, dargestellten weiblichen Zapfen zeigt, daß es sich hier um in unreifem Zustande überlieferte Zapfen handelt. Die Länge derselben beträgt 3—6,5 cm, der Durchmesser 11—15 mm.

Großer Sterngrund am Weg von Oberhof. — Die von diesem Fundort vorliegenden Reste (Abb. 14—15, Taf. LXXXIX/XC) wurden von H. PORONÉ (loc. cit., p. 214) mit *Abies* und *Taxodium* verglichen und *Abietites Zimmermannii* benannt. Es standen ihm nur zwei kleine Bruchstücke von sterilen Seitenzweigen zur Verfügung, ein für die Aufstellung einer neuen Art zu unvollständiges Material. Daß dieses mit den genannten rezenten Gattungen nichts Näheres zu tun hat, bedarf keiner Ausführung. Ich habe, wie aus vorstehender Darstellung ersichtlich ist, den Eindruck bekommen, daß es sich möglicherweise um *Lebachia frondosa* handeln könnte. Sicher bestimmbar sind die Reste jedoch nicht. Die Blätter sind nicht wie bei gewissen rezenten *Abies*-Arten gescheitelt, wie PORONÉ geglaubt hat. Auf die von ihm angestellten Vergleiche mit fossilen Formen hier einzugehen, ist zwecklos. Nur sei noch gesagt, daß die betreffenden Zweige auch nichts mit den Ullmannien des Zechsteins zu tun haben.

Langerainspitze am Bahnhof Gehlberg. — Auf Grund der Beblätterung der Seitenzweige letzter Ordnung glaube ich das in Abb. 11—13, Taf. LXXXIX/XC, dargestellte Exemplar zu *Lebachia frondosa* rechnen zu können. Es handelt sich um eine Partie eines Sproßsystems mit 6—7 mm dicker Achse vorletzter Ordnung (im Abdruck) und von ihr in 4,5—12 mm Abstand voneinander ausgehenden, fast gespreizten (60—80°) Seitenzweigen letzter Ordnung. Von der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung ist wenig zu erkennen. Ihre Seitenzweige sind wenigstens 6,5 cm lang und einschließlich der Blätter 10 bis 13 mm dick (im Abdruck). Diese Blätter sind zunächst adaxial schwach konvex, dann aber adaxial schwach konkav und an der Spitze einwärts gekrümmt. Sie sind ferner bis 10 mm lang, im basalen Teil ca. 1,5 mm

breit, in der mittleren Querzone bis ca. 0,8 mm dick, abstehend ( $50-70^\circ$ ) und auf beiden Seiten schwach gekielt. An der Spitze sind sie ziemlich rasch zusammengezogen.

Von *Lebachia laxifolia*, die eine gewisse habituelle Ähnlichkeit bietet, unterscheidet sich dieses Sproßsystem durch die dickeren Seitenzweige letzter Ordnung sowohl als auch durch die längeren und breiteren Blätter an diesen Zweigen.

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Oberhof (wahrscheinlich Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte). — Von dieser Gegend liegt der etwa mittlere Teil eines sterilen Sproßsystems vor (Abb. 2, Taf. LXXXIII/LXXXIV). Die relativ schmale Achse vorletzter Ordnung zeigt das für *Lebachia frondosa* typische Aussehen der Beblätterung mit S-förmig gekrümmten, abstehenden oder fast gespreizten, 9—12 mm langen und bis 1,5 mm breiten Blättern. Die Seitenzweige letzter Ordnung tragen Blätter mit der für die genannte Art charakteristischen Gestalt, Richtung und Krümmung. Der Durchmesser dieser Seitenzweige beträgt 12—13 mm.

#### B. Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Weissig bei Pillnitz. — Die Bestimmung einiger von diesem Fundort vorliegenden sterilen Exemplare hat mir große Schwierigkeiten bereitet (Abb. 3—6, Taf. LXXXIII/LXXXIV; Abb. 1, Taf. LXXXV/LXXXVI), was vor allem mit dem eigenartigen Erhaltungszustand zusammenhängt. Von E. GEINITZ (1873, p. 9) wurden sie als zu *Walchia piniformis* (SCHLOTH.) gehörig angesehen, aber dagegen spricht sowohl die Art der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung (siehe besonders Abb. 3, Taf. LXXXIII/LXXXIV) als auch die scharf S-förmige Krümmung der Blätter ihrer Seitenzweige (Abb. 4—5, Taf. LXXXIII/LXXXIV). Nach eingehender Prüfung bin ich zu dem Ergebnis gekommen, daß die Weissiger Sproßsysteme zu *Lebachia frondosa* zu rechnen sind.

Abb. 3, Taf. LXXXIII/LXXXIV, zeigt den mittleren Teil eines kräftigen, beblätterten, lateralen Sproßsystems, der eine bis 7 mm dicke Achse vorletzter Ordnung und bis 9,5 cm lange Seitenzweige letzter Ordnung besitzt. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind bis 13 mm lang und am Grunde 1,5 mm breit. Die als Stützblätter für die Seitenzweige dienenden sind gespreizt und adaxial ziemlich stark konkav gekrümmt, aber auch die übrigen Blätter sind offenbar mehr oder weniger abstehend und ähnlich stark konkav gebogen. In diesen Merkmalen herrscht also gute Übereinstimmung mit *Lebachia frondosa*. Die Seitenzweige bilden mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von etwa  $70^\circ$  und sind einschließlich der Blätter bis 6,5 mm im Durchmesser. Ihre Blätter zeigen die für das Typexemplar der genannten Art bezeichnende Größe, Gestalt, Richtung und Krümmung (vgl. Abb. 2, Taf. LXXIX/LXXX).

Abb. 1, Taf. LXXXV/LXXXVI, zeigt einen mit schmälerer Achse vorletzter Ordnung sowohl als auch kürzeren und schmäleren Seitenzweigen letzter Ordnung versehenen, mehr apikalwärts verlegten Teil eines lateralen Sproßsystems. Die völlige Übereinstimmung der makromorphologischen Merkmale der Blätter an den Seitenzweigen in diesen beiden Exemplaren geht aus den Abb. 4 und 5, Taf. LXXXIII/LXXXIV, hervor. Auch die Art der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung weist auf die Zugehörigkeit des Materials zu *Lebachia frondosa* hin, obwohl der Durchmesser der Seitenzweige letzter Ordnung durchschnittlich kleiner (5—6,5 mm) ist als im Typmaterial dieser Art.

In Abb. 6, Taf. LXXXIII/LXXXIV, ist die apikale Partie eines lateralen Sproßsystems dargestellt. Die Achse vorletzter Ordnung ist hier noch schmäler, und ihre Seitenzweige sind noch kürzer. Durch die Art der Aufspaltung des Gesteins haben diese Seitenzweige hier ein „*Walchia imbricata*“-ähnliches Aussehen.



Über die wahre Natur der als vermeintliche Fruktifikationsorgane der *Walchia* von SCHUSTER (1911, p. 1125) beschriebenen Weissiger Reste siehe FLORIN 1926, p. 1.

#### C. Sudetengau.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Mohren bei Arnau. — Der mittlere und apikale Teil eines lateralen Sproßsystems liegen von diesem Fundort in halbverschlammtem Zustande vor (Abb. 7, Taf. LXXXIII/LXXXIV). Für die Zugehörigkeit des Exemplares sprechen die Art der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung — Blätter bis 9 mm lang, 1—1,5 mm breit, abstehend bis gespreizt und adaxial ziemlich stark konkav gekrümmt — und die makromorphologischen Merkmale der Blätter an den bis 6,5 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung (Abb. 8, Taf. LXXXIII/LXXXIV). Es dürfte sich hier bei der Einbettung um ein im Wachstum begriffenes Sproßsystem handeln.

Hermannseifen bei Arnau. — Das in Abb. 16, Taf. LXXXIX/XC, teilweise dargestellte Exemplar ist von beträchtlichem Interesse. Die im Abdruck bis ca. 13 mm dicke Achse vorvorletzter Ordnung trägt basalwärts aufrecht-abstehende bis abstehende Blätter vom *Gomphostrobus*-Typ. Diese sind etwa 12 mm lang, am Grunde bis 4,5 mm breit und gabeln sich einmal an der Spitze. Die genannte Achse trägt ferner einige Achsen vorletzter Ordnung, die wegen des schlechten Erhaltungszustandes des Materials und seiner früheren Behandlung mit Schellack nur in ihren basalen Teilen abgebildet werden können. Die oberste von diesen Achsen auf der rechten Seite ist in ihrer Gesamtheit erhalten. Sie ist 27 cm lang und bis 2 mm im Durchmesser (im Abdruck). Sie trägt zahlreiche, in einer Ebene ausgebreitete, bis 8 cm lange und 8 mm breite (einschließlich der Blätter) beblätterte Seitenzweige letzter Ordnung, von denen im Bilde einer auf ihrer linken Seite zu sehen ist. Die dickeren von den auf der linken Seite der Achse vorvorletzter Ordnung ausgehenden Zweigen dürften gleichfalls Achsen vorletzter Ordnung darstellen. Von Interesse ist nun, daß diese Achsen vorletzter Ordnung eine derjenigen ihrer Seitenzweige sehr ähnliche Beblätterung aufzuweisen haben. Jene sind einschließlich der Blätter bis 14 mm im Durchmesser und die einzelnen Blätter bis ca. 11 mm lang. Das sudetenländische Exemplar zeigt auch noch, daß die Achse vorvorletzter Ordnung nicht wie die Achsen vorletzter Ordnung in einer Ebene verzweigt ist, sondern nach allen Richtungen Äste abgeben kann. Oben im Bilde ist die Basis einer Achse vorletzter Ordnung mit ihrer charakteristischen Beblätterung in der Verlängerung der Achse vorvorletzter Ordnung sichtbar.

#### D. Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Svitávka-Zboněk bei Boskowitz (Mähren). — Zu *Lebachia frondosa* gehört ferner das in Abb. 10, Taf. LXXXIII/LXXXIV, dargestellte Exemplar. Man erkennt hier dieselbe Art der Beblätterung an der Achse vorletzter Ordnung und an den Seitenzweigen, die für das Typmaterial (Abb. 1, Taf. LXXIX/LXXX) bezeichnend ist, obwohl das Boskowitz Exemplar die Achse vorletzter Ordnung in Flächenansicht zeigt. Die 5—10 mm langen Blätter an der Achse vorletzter Ordnung sind 1,5—2 mm breit am Grunde und abstehend bis gespreizt.

Jenč bei Černá Hora. — Das in Abb. 14—15, Taf. LXXXI/LXXXII, dargestellte Exemplar gehört allem Anschein nach zu *Lebachia frondosa*. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht die Art der Be-



blätterung an der Achse vorletzter Ordnung sowohl als auch an ihren Seitenzweigen. Was die letzteren betrifft, so vergleiche man besonders Abb. 2, Taf. LXXIX/LXXX, Abb. 8, Taf. LXXXI/LXXXII und Abb. 4 bis 5, Taf. LXXXIII/LXXXIV.

### Frankreich.

#### a) Geologisches Alter: Mittleres Stephan.

Tiefbohrung Mions (Teufe 620 m) (Dép. Isère). — Von diesem Fundort liegt ein Material vor, das, was die äußere Morphologie betrifft, sehr unvollständig erhalten ist, aber dagegen eine Untersuchung der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter zuläßt. Die Bestimmung desselben als *Lebachia frondosa* beruht auf den makromorphologischen Merkmalen der Blätter dieser Seitenzweige und auf der Epidermisstruktur. Von der Achse vorletzter Ordnung und deren Beblätterung ist hier nichts zu sehen.

Abb. 1—2, Taf. LXXXIX/XC, zeigen einige parallele Seitenzweige letzter Ordnung, die ein und derselben Achse vorletzter Ordnung angehört haben. Diese Zweige sind einschließlich der Blätter bis 5,5 mm dick. Aussehen, Größe und Krümmung ihrer Blätter zeigt Abb. 3, Taf. LXXXIX/XC.

Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ließen auch eine Untersuchung der Epidermisstruktur zu (Abb. 4—8, Taf. LXXXIX/XC). Doch konnten nur äußerst kleine Fetzen mikroskopiert werden. Auf der Unterseite fehlen Spaltöffnungsapparate (ausgenommen eventuell am Grunde), aber Haarbasen vom gewöhnlichen Aussehen treten reichlich auf. Die Oberseite hat zwei papillöse Spaltöffnungsstreifen aufzuweisen, innerhalb welcher die meist längsgestellten Spaltöffnungsapparate so angeordnet sind, daß gemeinsame Nebenzellen nicht selten vorkommen. Die Nebenzellen sind mit je einer kräftigen, an der Spitze abgerundeten Kutikularpapille versehen. Auch die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen dürften in der Regel mit solchen Kutikularpapillen ausgerüstet sein, und ferner kommen solche in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite vor. Die Blattränder tragen kurze, kleine Zähne.

#### b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Millery bei Autun (Dép. Saône-et-Loire) (Taf. LXXIX/LXXX, Abb. 13—22). — Von diesem Fundort liegt außer dem Hilfstypmaterial noch ein kleines Stück vor, das aus einem beblätterten Sproßteil vorletzter Ordnung besteht. Wegen des guten Erhaltungszustandes der kutinisierten Außenschichten der Blätter soll es hier berücksichtigt werden.

Der Sproß mißt mit den Blättern bis 16 mm im Durchmesser. Die Blätter sind ähnlich angeordnet, gerichtet und gekrümmt wie im Typmaterial. Daß es sich um einen zu *Lebachia frondosa* gehörenden Sproß handelt, steht außer Zweifel.

Was zunächst die Topographie der Epidermisstruktur der Blätter betrifft, so fehlt auch in diesem Falle in meinen Präparaten die basale Partie der Blattunterseite. Die mittleren und apikalen Teile haben keine Spaltöffnungsapparate aufzuweisen, sind aber ziemlich dicht behaart (Abb. 16, Taf. LXXIX/LXXX). Im Gegensatz zu den Blättern der Seitenzweige des oben beschriebenen Hilfstypus zeigen die Blätter des hier besprochenen Exemplares bisweilen Kutikularpapillen auch auf der Unterseite (Abb. 17—18).

Abb. 15, Taf. LXXIX/LXXX, veranschaulicht das Aussehen der Spaltöffnungsstreifen auf der Oberseite der Blätter. Rechts in diesem Bild sieht man die mediane stomatafreie Zone, links einen Teil der einen von den marginalen entsprechenden Zonen. Sie tragen wenig Haare, aber um so mehr Kutikularpapillen, und zwar eine je Zelle. Die Spaltöffnungsstreifen sind schmal im Verhältnis zur Blattbreite und schmaler als die mediane stomatafreie Zone.

Abb. 14 auf derselben Tafel zeigt einen Teil eines Blattrandes. Die kleinen Zähne laufen am Blattgrunde in je ein etwa 0,2 mm langes, einzelliges, aufrecht-abstehendes (bis fast gespreiztes) Haar aus, das denjenigen der Blattflächen sehr ähnlich ist (vgl. Abb. 22).

Abb. 20 und 21 zeigen zwei Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht mit einer normalen Anzahl von perigenen Nebenzellen. Ausnahmsweise wird die Anzahl der Nebenzellen auf 10 vermehrt, wobei diese Vermehrung zum Teil auch die Pole betreffen kann.

Lally bei Autun. — RENAULT (1893—1896, p. 354, Taf. LXXIX, Abb. 1) hat ein als *Walchia piniformis* bestimmtes, hierhergehörendes Exemplar von Lally beschrieben, das ich aber in keinem Museum finden konnte. Er gibt selbst an, daß das Material stark pyritisiert ist. Die als männliche Organe gedeuteten Körper in den Blattachseln an den apikalen Seitenzweigen stellen offenbar nichts anderes als Pyritknollen dar. Drei von den unteren Seitenzweigen scheinen dagegen je einen endständigen Zapfen zu tragen. RENAULT glaubt hier weibliche Zapfen mit Samen gefunden zu haben. Es ist nicht ausgeschlossen, daß er Recht hat, aber schon der Erhaltungszustand ist zu schlecht, um die Frage zu entscheiden. Jedenfalls ist dazu eine neue Untersuchung des betreffenden Exemplars nötig.

Die bis 5 mm dicke Achse vorletzter Ordnung ist hier ähnlich beblättert wie beim Typexemplar, obwohl ihre Blätter meist weniger stark konkav gekrümmt zu sein scheinen. Diese sind alle abstehend bis gespreizt, ein Beweis, daß es sich um *Lebachia piniformis* nicht handeln kann. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind 7—9 mm im Durchmesser und bis 8,5 cm lang.

Autun. — In den Sammlungen des Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences, Lyon, fand ich ferner ein Exemplar von *Lebachia frondosa*, das in Abb. 1, Taf. LXXXI/LXXXII, dargestellt ist. Die im Abdruck etwa 5 mm dicke Achse vorletzter Ordnung trägt 5—10 mm lange, am Grunde 1,5—2 mm breite, abstehende, adaxial schwach konkav gekrümmte Blätter, durch welche dieses Sproßsystem dem soeben besprochenen Exemplar von Lally bei Autun ähnlich wird. Die Seitenzweige letzter Ordnung bilden mit ihrer Mutterachse einen Winkel von 50—65°, erreichen eine Länge von 7 cm und sind 5,5—7 mm im Durchmesser im basalen und mittleren Teil (Abb. 2, Taf. LXXXI/LXXXII). Die Endpartie eines solchen Seitenzweiges ist in Abb. 3, Taf. LXXXI/LXXXII, dargestellt, aus dem die Breite der Blätter (1—1,5 mm) ersichtlich ist. Ihre Dicke beträgt in der mittleren Querzone 0,4—0,6 mm. Sie sind adaxial meist ziemlich stark konkav gekrümmt und an der Spitze bis zu 45° einwärts gebogen.

Dieses Material ließ die Herstellung von Mazerationspräparaten zu. Abb. 4, Taf. LXXXI/LXXXII, zeigt einen Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes an einem Seitenzweig letzter Ordnung mit zwei papillösen und von vorzugsweise längsgestellten Stomata gebildeten Spaltöffnungsstreifen. Auch die mediane und die marginalen stomatafreien Längszonen auf der Oberseite sind ziemlich stark papillös, so daß, wie im Material von Millery (vgl. Abb. 6 und 15, Taf. LXXIX/LXXX), fast jede Zelle eine meist mediane Kutikularpapille trägt. Auch Haarbasen kommen auf der Oberseite, besonders in den marginalen stomatafreien Zonen vor, obwohl sie spärlicher sind und weniger stark hervortreten als die Kutikularpapillen. In Größe und Gestalt stimmen die Epidermiszellen völlig mit denen des Typmaterials überein. Die Blattunterseite ist stark behaart (Abb. 5, Taf. LXXXI/LXXXII), trägt aber, wie es scheint, keine Kutikularpapillen. Auch hierin ist Ähnlichkeit mit dem Typexemplar vorhanden. Der Blattrand ist fein gezähnt. Wenigstens am Blattgrunde sind die Zähne haarähnlich verlängert (Abb. 6, Taf. LXXXI/LXXXII).

Die Zugehörigkeit des soeben beschriebenen Sproßsystems zu *Lebachia frondosa* wird demnach sowohl durch seine makromorphologischen als auch durch die Blattepidermismerkmale bewiesen.

Charmoy bei Le Creusot (Dép. Saône-et-Loire). — An und für sich wäre dieses schon vorher von ZEILLER (1906, p. 204, Taf. L, Abb. 5) beschriebene und abgebildete, aber zu *Walchia piniformis* gezogene

Exemplar nicht sicher bestimmbar, da weder die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung noch die Epidermisstruktur der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung der Untersuchung zugänglich sind (Abb. 7, Taf. LXXXI/LXXXII). Da es sich aber um eine Form handelt, die in entsprechenden Schichten dieser Gegend (siehe oben) ziemlich reichlich vertreten ist und an zwei Fundorten näher bestimmt werden konnte, da ferner Größe (Breite bis 1,5 mm), Form, Anordnung, Dichte, Richtung und Krümmung der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung nicht dagegen sprechen, so wird man mit Recht das Charmoy-Exemplar am besten zu *Lebachia frondosa* rechnen. Zu derselben Art dürfte auch der in derselben Arbeit erwähnte und abgebildete, terminal an einem beblätterten Seitenzweig sitzende männliche Zapfen (ZEILLER, loc. cit., p. 204, Taf. L, Abb. 3) gehören. Dieser ist 30 mm lang, 10 mm im Durchmesser und zeigt dicht angeordnete, übereinandergreifende, zugespitzte Mikrosporophylle. Die sterilen Blätter stimmen makromorphologisch in jeder Hinsicht gut mit denen des Typmaterials der Art überein.

*Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* n. var.<sup>1)</sup>

Taf. LXXXI/LXXXII, Abb. 13; Taf. LXXXIII/LXXXIV, Abb. 9, 11; Taf. LXXXV/LXXXVI, Abb. 2—16;  
Taf. LXXXVII/LXXXVIII; Taf. LXXXIX/XC, Abb. 9—10, 17—18.

- Walchia imbricata* RENAULT 1893—1897, p. 358, Taf. LXXX, Abb. 1 (non SCHIMPER?).  
(?) „ *fertilis* RENAULT 1893—1896, p. 359, Taf. LXXX, Abb. 2.  
„ *imbricata* ZEILLER 1906, p. 204, Taf. XLIX, Abb. 3 und 3 a (non SCHIMPER?).

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus der Varietät: das Original zu Taf. LXXXV/LXXXVI, Abb. 2—4, in der vorliegenden Arbeit nebst den dazu gehörenden und abgebildeten mikroskopischen Präparaten (Taf. LXXXV/LXXXVI, Abb. 5—13). — Frankreich? Stephan oder Rotliegendes? (Geol. Dept. Brit. Mus. Natur. Hist. London n. V. 6484.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende, laterale Sproßsysteme mit mäßig entwickelter Achse vorletzter Ordnung und mehreren, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden ([25—]40—70°), basalwärts kürzer werdenden Seitenzweigen letzter Ordnung mit 5—25 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung wenigstens 2 dm lang, unten einschließlich der herablaufenden Blattbasen im Abdruck 5 mm im Durchmesser, ziemlich dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitwendigen, derben, adaxial ± konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner mit denen der Seitenzweige letzter Ordnung nahe übereinstimmend, 8—11 mm lang und am Grunde bis 2 mm breit, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, höchstwahrscheinlich einadrig. Alle Blätter der Sprosse vorletzter Ordnung abstehend bis fast gespreizt; diejenigen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, in ihrer Richtung oder Krümmung nicht oder wenig von den übrigen abweichend. Blattspitze entweder nicht oder auch sogar bis zu 40° einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 6,5 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 6,5—10 mm dick (im Abdruck), vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitwendigen, derben Blättern bekleidet, die in Marginalansicht ± ausgeprägt S-förmig gestaltet, in der apikalen Hälfte adaxial konkav mit der Spitze etwas einwärts (10—40°) gekrümmt sind. Diese ferner 5 bis 8 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige schließlich kürzer werdend, am Grunde 1,6—2,2 mm breit, in

<sup>1)</sup> Nach dem französischen Paläobotaniker RENÉ ZEILLER benannt (\* 14. Januar 1847 in Nancy, † 27. November 1915 in Paris).



der mittleren Querzone etwa 0,6 mm dick, abstehend ( $40-70^\circ$ ), übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig oder dreieckig-linealisch, apikalwärts ziemlich schnell verschmälert und spitz, stets einfachspitzig, beiderseits schwach gekielt und höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung wahrscheinlich amphistomatisch. Blattoberseite mit zwei langen, fast linealischen, fast ihrer ganzen Länge nach getrennt verlaufenden, aber in der Blattspitze einander berührenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ziemlich dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattrand mit kleinen, kurzen, aber am Blattgrunde haarähnlich verlängerten Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; in der Regel zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben bisweilen paarweise 1—2 Nebenzellen gemeinsam. Schließzellen eingesenkt, sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer  $\pm$  weit über die äußere Atemhöhle vorragenden, kräftigen und ziemlich langen Kutikularpapille versehen. Ähnlich kräftig entwickelte Kutikularpapillen nicht nur auf den die Spaltöffnungsapparate umgebenden Zellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen, sondern auch auf fast allen Zellen der drei stomatafreien oberseitigen Längszonen, und zwar einzeln je Zelle auftretend. Basen von wahrscheinlich stets einfachen Haaren auf der Oberseite nur ziemlich spärlich auftretend — besonders spärlich in der medianen Zone —, dagegen auf den stomatafreien Flächen der Unterseite reichlich vorhanden. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Obwohl das soeben beschriebene Exemplar sowohl hinsichtlich des Alters als auch des Fundortes unbekannt ist, habe ich es als Typus der var. *Zeilleri* gewählt, da es besser und vollständiger erhalten ist als das mir sonst zu Gebote stehende Material. Allem Anschein nach stammt aber das betreffende Exemplar aus dem oberen Stephan oder Unterrotliegenden Zentral-Frankreichs. Daraufhin deutet die Beschaffenheit des Gesteins.

Was die äußere Morphologie betrifft, so zeichnet sich *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* durch die weitgehend übereinstimmende Beblätterung der Sproßachsen vorletzter Ordnung und durch die Größe, Krümmung, Richtung und verhältnismäßig lockere Anordnung der Blätter an der Achse vorletzter Ordnung aus. Von var. *typica* unterscheidet sie sich durch die größere Breite der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung.

Das Typexemplar von var. *Zeilleri* zeigt die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sowohl in Fazialansicht als auch in Marginalansicht (siehe Abb. 4 bzw. Abb. 3, Taf. LXXXV/LXXXVI). Diese sind im basalen, herablaufenden Teil adaxial schwach konvex gekrümmt und gehen dann in einen konvexen Bogen allmählich über. Die Blattspitze ist in der Regel fast hakenförmig einwärts gekrümmt und richtet sich unter etwas variierendem Winkel einwärts der Achse zu. Die Stachelspitze scheint nicht ausgebildet gewesen zu sein.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXXXV/LXXXVI, Abb. 5, 7—9). — Blätter wahrscheinlich amphistomatisch, obwohl dies nicht sicher festzustellen ist. Blattunterseite aber im mittleren und apikalen Teil ohne Stomata. Blattoberseite mit zwei langen, fast linealischen, fast ihrer ganzen Länge nach getrennt verlaufenden, aber in der Blattspitze einander berührenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ziemlich dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer kurz vor der Blattspitze blind endenden medianen und zwei marginalen.

Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Apparate etwas schwankend, mäßig groß. Benachbarte Apparate bisweilen paarweise mit 1—2 Nebenzellen gemeinsam. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen ziemlich unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen  $\pm$  regelmäßig in Längsreihen liegend. Blattrand mit kleinen, kurzen, aber am Blattrande bis zu 0,22 mm haarähnlich verlängerten, abstehenden bis fast gespreizten Zähnen versehen. Haare, die allem Anschein nach sämtlich gleichartig und einzellig gewesen sind, auf der Oberseite in den stomatafreien Zonen und besonders in der medianen spärlich auftretend, dagegen auf den großen, stomatafreien Flächen der Unterseite reichlich vorhanden. Kutikularpapillen sowohl in den Spaltöffnungsstreifen als auch in den oberseitigen stomatafreien Längszonen fast auf allen Zellen auftretend, und zwar einzeln je Zelle. Kutinisierte Außenschichten mäßig bis kräftig entwickelt, kräftiger in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen als sonst.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXXXV/LXXXVI, Abb. 6, 10—13). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8, in der Regel zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen von außen gesehen von etwa derselben Größe wie benachbarte Epidermiszellen innerhalb der Spaltöffnungsstreifen, an den Außen- und Antiklinalwänden nicht stärker kutinisiert als die übrigen Zellen in diesen Streifen, mit je einer  $\pm$  weit über die äußere Atemhöhle vorragenden, stumpfen Kutikularpapille versehen. Öffnung dieser Atemhöhle oval oder länglich. Nebenzellen und übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich kürzer als die der benachbarten stomatafreien Längszonen. Die Epidermiszellen der Blattunterseite, von den Haarbasen und eventuell vorhandenen Spaltöffnungsgruppen abgesehen, durchschnittlich von etwa derselben Länge wie die der oberseitigen stomatafreien Zonen, wie diese Zellen mit meist etwa parallelen Längswänden versehen. Haarbasen einzellig, mit rundlicher oder ovaler, dünner Zentralpartie. Kutikularpapillen kurz oder verlängert kegelförmig, stumpf, einzeln median oder häufiger exzentrisch je Zelle auftretend. Kristallücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet. —

In der Epidermisstruktur unterscheidet sich *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* von der Hauptart durch die noch stärkere Papillosität, die alle Zellen der Blattoberseite betrifft, und durch die an der Blattspitze einander berührenden oberseitigen Spaltöffnungsstreifen, wodurch die mediane stomatafreie Längszone blind endet.

#### Beschreibung des sonstigen Materials.

##### Deutsches Reich.

##### A. Thüringer Wald.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Gekreiner Schichten.

Grube Katharine bei Stockheim. — Von diesem die untersten Schichten des Rotliegenden vertretenden Fundort habe ich das in Abb. 9—10, Taf. LXXXIX/XC, dargestellte Exemplar untersucht, das eine bis 6,5 mm (einschließlich der Blattbasen) dicke und mit 7—10 mm langen, ca. 2 mm breiten, abstehenden bis gespreizten Blättern bekleidete Achse vorletzter Ordnung besitzt. Von dieser entspringen abstehende bis fast gespreizte ( $45\text{--}75^\circ$ ), 5—9,5 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung, welche S-förmig und an der Spitze bis zu  $65^\circ$  einwärts gekrümmte, 5—7 mm lange und am Grunde 1,3—2 mm breite Blätter tragen.

Die Bestimmung dieses Exemplares als zu *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* gehörig gründet sich vorzugsweise auf die Art der Beblätterung an der Achse vorletzter Ordnung sowohl als auch auf die Krümmung und Breite der Blätter ihrer Seitenzweige.

#### B. Sudetengau.

Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Kottiken bei Pilsen. — PURKYNE (†) (1913, Abb. 22) hat schon das in Abb. 13, Taf. LXXXI/LXXXII, dargestellte Exemplar publiziert, aber in Übereinstimmung mit der bisher üblichen Auffassung als *Walchia piniformis* bezeichnet. Die allein sichtbaren makromorphologischen Merkmale sprechen meines Erachtens dafür, daß es sich um *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* handelt. Das Stück ist wegen seiner Unvollständigkeit nicht sicher bestimmbar.

Lochotin bei Pilsen. — Herr Prof. C. PURKYNE hat mir seinerzeit die in Abb. 11, Taf. LXXXIII/LXXXIV, wiedergegebene Photographie geschickt, die gleichfalls für das Vorkommen von *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* in der Flora des obersten Oberkarbons von der Umgebung der Stadt Pilsen zu sprechen scheint. Das Material ist aber zu schlecht erhalten, um eine sichere Bestimmung zu ermöglichen.

#### C. Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Kyje bei Lomnice an der Popelka nahe Gitschin (Böhmen). — Es handelt sich um eine von Herrn Prof. Dr. C. PURKYNE (†) übersandte photographische Abbildung (in natürlicher Größe) eines Exemplars (Abb. 9, Taf. LXXXIII/LXXXIV), bei dem die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung unvollständig erhalten ist. Aus dem, was in dieser Hinsicht festgestellt werden kann — die Stützblätter der Seitenzweige und die übrigen Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind 10—12 mm lang und gleich gerichtet, die der Seitenzweige letzter Ordnung scheinen eine Breite von mehr als 1,5 mm zu erreichen —, scheint das betreffende Exemplar zu *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* zu gehören. Ein von Herrn PURKYNE an das Naturhistorische Reichsmuseum in Stockholm übersandtes Stück, das einen isoliert gefundenen Seitenzweig derselben Form zeigt, ist 12 mm dick und besitzt 1,7 mm breite Blätter.

#### Frankreich.

a) Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Porrots bei Blanzay (Schacht Ramus, 42 m Teufe) (Dép. Saône-et-Loire). — Das in Abb. 14—15, Taf. LXXXV/LXXXVI, und in Abb. 1—2, Taf. LXXXVII/LXXXVIII, dargestellte Exemplar wurde von ZEILLER (1906, p. 210) beschrieben. Dank dem Entgegenkommen der Leitung der Paläontologischen Abteilung der École Nationale Supérieure des Mines in Paris habe ich ZEILLER's Material erneut untersucht, mit besonderer Berücksichtigung der bisher nicht studierten Blattepidermisstruktur.

Wie im Typmaterial der Varietät ist auch hier die Achse vorletzter Ordnung schwach entwickelt. Von ihrer Beblätterung ist fast nichts zu sehen. Auf der linken Seite ist dicht unterhalb des zweiten Seitenzweiges, von oben gerechnet, ein Blatt schief von der Flanke sichtbar, das einem Stützblatt des Zweiges gleicht, aber ebenso gut zur Basis des Seitenzweiges selbst gehören kann. Jedenfalls weicht es morphologisch gar nicht von den Blättern der Seitenzweige ab.

Die Seitenzweige letzter Ordnung sind in keinem Fall in ihrer ganzen Länge erhalten. Sie haben eine etwa 1 mm dicke Achse und messen einschließlich der Blätter bis 11 mm im Durchmesser. Diese Seitenzweige sind ferner dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben Blättern bekleidet, die in der Marginalansicht, im ganzen betrachtet, schwach S-förmig und in der äußeren Hälfte adaxial konkav und  $\pm$  einwärts gekrümmt sind. Diese Blätter sind etwa 8 mm lang, 1,8—2 mm breit und in der mittleren Querzone ca. 0,6 mm dick, ferner absteigend bis fast gespreizt, an der Achse breit herablaufend, in Fazialansicht ausgezogen dreieckig bis fast linealisch und apikalwärts  $\pm$  zugespitzt. Auf der Unterseite und wahrscheinlich auch auf der Oberseite sind sie stumpf gekielt.

Die in 6—18 mm Abstand voneinander stehenden Seitenzweige letzter Ordnung bilden mit ihrer Mutterachse einen Winkel von 50—80° und scheinen biegsam gewesen zu sein.

Das vorliegende Material erläutert, wie man irrtümlich die permokarbonischen Koniferen vom *Walchia*-Typ verschieden bestimmen konnte. Je nachdem nämlich die Seitenzweige letzter Ordnung im radialen Längsschnitt oder in Flächenansicht hervortreten, erhalten sie ein ganz verschiedenes Aussehen, was durch einen Vergleich zwischen dem distalen und proximalen Teil eines Seitenzweiges auf der linken Seite in Abb. 14, Taf. LXXXV/LXXXVI, hervorgeht. Noch deutlicher zeigen die Vergrößerungen in Abb. 15, Taf. LXXXV/LXXXVI, und in Abb. 1—2, Taf. LXXXVII/LXXXVIII, die äußere Morphologie der Blätter der Seitenzweige.

Die kutinisierten Außenschichten dieser Blätter sind zwar nicht besonders gut erhalten. Es gelang jedoch, nach Mazeration mit dem SCHULZE'schen Gemisch, etwas von der Epidermisstruktur herauszubringen. Abb. 3, Taf. LXXXVII/LXXXVIII, zeigt den apikalen Teil der Blattoberseite mit zwei an der Spitze einander berührenden, stark papillösen Spaltöffnungsstreifen, in denen die Spaltöffnungsapparate in der Regel längsgerichtet sind. Kutikularpapillen treten auch in den stomatafreien Zonen auf der Oberseite reichlich auf, und zwar einzeln je Zelle (Abb. 6, Taf. LXXXVII/LXXXVIII). Haare sind dagegen auf der Oberseite sehr spärlich, obwohl nicht ganz fehlend (Abb. 8, Taf. LXXXVII/LXXXVIII). Die Spaltöffnungsapparate stimmen offenbar gut mit denen des Typmaterials überein, sind aber nicht sehr gut erhalten (Abb. 5, Taf. LXXXVII/LXXXVIII).

Die Blattunterseite hat wenigstens in der apikalen Hälfte keine Stomata, ist aber reichlich behaart (Abb. 4 u. 7, Taf. LXXXVII/LXXXVIII). Kutikularpapillen fehlen hier, soweit beobachtet. Der Blattrand ist mit kleinen und am Blattgrunde in je ein Haar auslaufenden Zähnen versehen (Abb. 16, Taf. LXXXV/LXXXVI).

Obwohl das soeben besprochene Material wegen des nicht ganz befriedigenden Erhaltungszustandes nur unvollständig untersucht werden konnte, glaube ich es jedoch sowohl auf makromorphologischen als auch auf epidermalen Gründen zu *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* rechnen zu können.

#### b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lally bei Autun. — Über die richtige Deutung des von RENAULT (1893—1896, p. 359, Taf. LXXX, Abb. 2) unter dem Namen *Walchia fertilis* beschriebenen und abgebildeten Sproßsystems war ich lange im Zweifel (versehentlich wurde diese Art in die Synonymenliste für *Lebachia piniformis* auf S. 25 mit Fragezeichen aufgenommen). Ich glaube aber nunmehr, daß es sich um *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* handelt. Das Material ist offenbar pyritisiert. Die Seitenzweige treten im basalen Teil im radialen Längsschnitt aber im apikalen Teil in der Flächenansicht hervor, welcher Umstand die Deutung der Zweigspitzen als männliche Zapfen veranlaßt hat. Sie sind aber ebenso schmal wie die basalen Partien und deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach steril. Außerdem pflegen die männlichen Zapfen von *Lebachia* hängend zu sein, während sie hier durchgehends aufgerichtet sein sollten.



La Charmoye bei Autun. — Wenn man das von Lally bei Autun vorliegende und von RENAULT (1893—1896, Taf. LXXIX, Abb. 1) unter dem Namen *Walchia piniformis* abgebildete Exemplar (siehe unter *Lebachia frondosa*) mit demjenigen vergleicht, das RENAULT von La Charmoye unter dem Namen *Walchia imbricata* beschrieben und abgebildet hat (Abb. 1, Taf. LXXX), so scheint es zunächst ausgeschlossen, daß es sich um ein und dieselbe Art handeln könnte. Und doch dürfte dies der Fall sein. In jenem Falle sind die Seitenzweige letzter Ordnung median aufgespalten, in diesem treten sie in der Flächenansicht hervor. Dazu kommt, daß die Abbildungen nicht sehr genau gemacht sind. So gibt RENAULT z. B. an, daß seine *Walchia imbricata* Achsen vorletzter Ordnung von 6—8 mm Dicke besitzt; in der Abbildung ist die Achse aber weit schmaler. Was in diesem Falle eine Bestimmung zu *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* möglich macht, sind Gestalt und Breite der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung. Sie sind verhältnismäßig sehr breit (bis 2 mm) und außerdem an der Spitze rasch verschmälert, ganz wie bei der genannten Varietät.

Igornay bei Autun (Dép. Saône-et-Loire) (Taf. LXXXVII/LXXXVIII, Abb. 9—16). — Der hier abgebildete Teil eines Sproßsystems zeigt wenig von der Beblätterung an der Achse vorletzter Ordnung. Daß sie aber derjenigen an den Seitenzweigen ähnlich gewesen ist, deuten die noch vorhandenen Reste an. Obwohl die Achse vorletzter Ordnung besonders im Vergleich mit den kräftigen Seitenzweigen relativ schwach ausgebildet gewesen ist — was hier außerdem mit dem Umstande zusammenhängt, daß es sich um die apikale Partie des Sproßsystems handelt —, so trägt sie jedoch Blätter, die bisweilen eine größte Breite von 2—2,5 mm erreichen. Diese Blätter sind nicht der Achse angedrückt, sondern dürften in Richtung und Krümmung denen der Seitenzweige ähnlich gewesen sein. Die abstehenden, etwas bogigen Seitenzweige sind einschließlich der Blätter bis 11 mm im Durchmesser und bis 7 cm lang. Die einzelnen Blätter sind bis etwa 8,5 mm lang und 1,5—2 mm breit am Grunde. Ihre Übereinstimmung in Gestalt, Richtung und Krümmung mit den Blättern an den Seitenzweigen des Typmaterials der Varietät ist auffallend.

Dieses Material zeigte sich für die Untersuchung der Epidermis geeignet. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind amphistomatisch. Die Blattunterseite trägt beiderseits der Medianlinie eine sehr kleine und kurze, nur wenige längsgestellte Apparate enthaltende Spaltöffnungsgruppe. Die Blattoberseite dagegen zeigt zwei an der Blattspitze einander genäherten und schließlich zusammenfließenden Spaltöffnungsstreifen von demselben Aussehen wie im Typmaterial. Die mediane stomatafreie Längszone besteht aus papillösen, mit medianen Kutikularpapillen versehenen Zellen, wogegen Haarbasen hier fehlen oder jedenfalls selten sind. Darin sowohl als auch in der mehr hervortretenden Papillosität der oberseitigen Epidermis überhaupt besteht ein Unterschied gegenüber *Lebachia speciosa*. Die marginalen stomatafreien Längszonen sind dagegen deutlicher behaart. Der Blattrand trägt kleine, aber im basalen Teil des Blattes haarartig verlängerte Zähne wie im Typmaterial.

Campagnac (Dép. Aveyron) (Taf. LXXXVII/LXXXVIII, Abb. 17—22). — Zu *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* gehört ferner die in Abb. 17, Taf. LXXXVII/LXXXVIII, dargestellte Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems. Die Ähnlichkeit in der Beblätterung zwischen der Achse vorletzter Ordnung und den Seitenzweigen letzter Ordnung tritt trotz der fragmentarischen Beschaffenheit des Materials einigermaßen deutlich hervor. Für die Richtigkeit der Bestimmung sprechen ferner die Epidermismerkmale und die äußere Morphologie der Blätter (Breite 1,4—1,8 mm) an diesen Seitenzweigen. Der Blattrand ist mit ähnlich kleinen Zähnen besetzt wie im Typmaterial. Die Spaltöffnungsstreifen, die mediane, papillöse, aber haarlose, stomatafreie Längszone sowie die Spaltöffnungsapparate zeigen hier ein mit dem Typmaterial übereinstimmendes Aussehen.

### Großbritannien.

#### A. England: Staffordshire.

Geologisches Alter: Unteres Perm (?), Hamstead- oder Enville-Serie.

Great Barr Station bei Hamstead (in der Nähe von Birmingham). — Von diesem Fundort liegt nur ein isolierter Seitenzweig letzter Ordnung im Abdruck (Hohldruck) vor, der einschließlich der Blätter 9 mm dick ist. Die Blätter sind am Grunde wenigstens bis 2 mm breit, adaxial stark konkav gekrümmt und mit der Spitze einwärts nach der Achse hin gerichtet.

Am nächsten erinnert der betreffende Zweig an *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri*, obwohl eine ganz sichere Bestimmung wegen der Unvollständigkeit des Materials unmöglich ist.

#### B. England: Warwickshire.

Geologisches Alter: Unteres Perm (?), Corley- oder Enville-Serie.

„WEBSTER'S Clay Pit“ bei Coventry. — Auch hier dürfte es sich um das Vorkommen von *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* handeln. Abb. 17, Taf. LXXXIX/XC (vgl. CROOKALL 1929, Taf. XXXVI, Abb. k), zeigt den Abdruck eines beblätterten lateralen Sproßsystems. Die Seitenzweige letzter Ordnung stimmen in ihrer Dicke (ca. 7 mm) und in der Gestalt ihrer Blätter (Breite ca. 2 mm) gut mit dem soeben erwähnten Exemplar aus dem südlichen Staffordshire überein. Die Achse vorletzter Ordnung trägt kurze, schmal dreieckige, an der Spitze gegabelte (*Gomphostrobus*), ca. 9 mm lange und am Grunde bis 3,5 mm breite Blätter, die denen der Seitenzweige sehr ähnlich, aber etwas größer sind. Die Art der Beblätterung spricht dafür, daß wir es in der Enville-Serie mit *Lebachia frondosa* und nicht mit *L. speciosa* oder *L. piniformis* zu tun haben.

### Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Diagnose folgendermaßen geändert bzw. vervollständigt werden:

Holzgewächse. Hauptachse (Stamm), abstehende oder fast gespreizte Sprosse vorletzter Ordnung tragend, ziemlich dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, aufrecht-abstehenden, übereinandergreifenden, derben, adaxial schwach konkaven Blättern bekleidet. Diese Blätter sind 12—20 mm lang, 2—4,5 mm breit am Grunde, breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig, apikalwärts allmählich verschmälert, aber an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*), höchstwahrscheinlich einadrig. Blattspitze entweder nicht oder nur wenig einwärts gekrümmt.

Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 3 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit schwach entwickelter, bis etwa 7 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden (oder in Einzelfällen opponierten), abstehenden bis fast gespreizten (35—80°), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung mit 4—30 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem  $\pm$  dicht oder lockerer mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, ziemlich derben, adaxial  $\pm$  konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner mit denen der Seitenzweige letzter Ordnung meist  $\pm$  nahe übereinstimmend, 5—17 mm lang und am Grunde 1—3,5 mm breit, meist übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*; ob stets?), im basalen und mittleren Teil höchstwahrscheinlich ein-

adrig. Alle diese Blätter abstehend bis gespreizt; diejenigen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, in ihrer Richtung oder Krümmung nicht oder wenig von den übrigen abweichend. Blattspitze entweder nicht oder auch sogar bis zu  $40^\circ$  einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 10,5 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) in der basalen und mittleren Region 5—13 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, ziemlich derben,  $\pm$  S-förmig und in der apikalen Hälfte adaxial  $\pm$  konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Spitze dieser Blätter ziemlich häufig (ausnahmsweise sogar bis  $45^\circ$ ) einwärts gekrümmt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner 4—10 mm lang, gegen die Spitze der Zweige und der sie tragenden Achse allmählich kürzer werdend, am Grunde 1—1,5 mm (var. *typica*) oder 1,4—2,2 mm (var. *Zeilleri*) breit, in der mittleren Querzone 0,3—0,6 (—0,8) mm dick, abstehend bis fast gespreizt, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht fast linealisch oder dreieckig-linealisch oder dreieckig, apikalwärts ziemlich schnell oder auch allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, beiderseits schwach gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Achsen vorletzter Ordnung in der Epidermisstruktur mit denen der Seitenzweige letzter Ordnung nahe übereinstimmend. Jene haben aber bisweilen Kutikularpapillen auch auf der Unterseite.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung wahrscheinlich stets amphistomatisch. Blattunterseite im mittleren und apikalen Teil jedoch ohne Stomata, bei var. *Zeilleri* am Grunde mit zwei voneinander getrennten, kleinen, kurzen, nur wenige längsgestellte Spaltöffnungsapparate enthaltenden Spaltöffnungsgruppen. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze einander genäherten oder sogar berührenden (var. *Zeilleri*), im Verhältnis zur Blattbreite ziemlich schmalen, fast linealischen, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und  $\pm$  dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen nicht beobachtet. Blattrand mit kleinen, am Blattgrund haarähnlich verlängerten Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate bisweilen paarweise mit 1—3 Nebenzellen gemeinsam. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer  $\pm$  weit über die äußere Atemhöhle vorragenden Kutikularpapille versehen. Ähnliche Kutikularpapillen im übrigen nicht nur auf den die Spaltöffnungsapparate umgebenden Zellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen, sondern auch in denjenigen der drei stomatafreien oberseitigen Längszonen, und zwar einzeln je Zelle reichlich auftretend. Basen von wahrscheinlich einzelligen Haaren auf der Oberseite ziemlich spärlich, aber auf der Unterseite reichlich in den stomatafreien Flächen vorhanden. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Weibliche Zapfen endständig an radiären, einschließlich der Blätter bis 12 mm dicken Seitensprossen, welche ähnlich den sterilen Seitenzweigen letzter Ordnung zweireihig an beblätterte Achsen gestellt sind. Diese weiblichen Zapfen ferner etwa walzenförmig, 3—6,5 cm lang und 11—22 mm im Durchmesser, von einer Achse sowohl als auch an dieser inserierten, bis ca. 15 mm langen, am Grunde bis 6 mm breiten Brakteen und in den Achseln der letztgenannten stehenden, 13—17 mm langen und ca. 7 mm dicken, dicht beblätterten Kurztrieben (Samenschuppenkomplexen) aufgebaut.

Männliche Zapfen endständig an — einschließlich der Blätter — 6,5 bis 12 mm dicken, beblätterten Seitenzweigen letzter Ordnung, ellipsoidisch, 3—4,5 cm lang und 10—18 mm im Durchmesser. Mikro-

sporophylle schmal dreieckig, spitz, dicht gestellt und übereinandergreifend, im distalen Teil der Achse parallel gerichtet und hier 1—2 mm breit.

*Lebachia Hirmeri* n. sp.<sup>1)</sup>.

Taf. LXXXIX/XC, Abb. 19—20; Taf. XCI/XCII.

*Walchia flaccida* GOEPPERT 1864—1865, pro parte, p. 240, Taf. L, Abb. 1.

„ *piniformis* FRECH 1901—1902, p. 693 (non STERNBERG).

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus: das Original zu Taf. XCI/XCII, Abb. 1—4, in der vorliegenden Arbeit mit zugehörigen, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Taf. XCI/XCII, Abb. 5—10). — Deutsches Reich: Niederschlesien, Albendorf bei Nieder-Rathen (1. Flöz). Oberes Stephan. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende, laterale Sproßsysteme mit kräftiger Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden ( $45-65^\circ$ ), in 5—12 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial nur sehr schwach oder nicht konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Dieser ferner wenigstens bis ca. 15 mm lang, am Grunde 2—2,5 mm breit, flach, an der Achse breit herablaufend, übereinandergreifend, in der Fazialansicht schmal dreieckig und also von relativ breiter Basis allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einadrig. Diejenigen Blätter, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind abstehend, die übrigen aufrecht-abstehend oder der Achse anliegend. Blattspitze nicht einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 9,5 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 4,5—7 mm im Durchmesser, vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben Blättern bekleidet, die in der Marginalansicht schwach S-förmig und im apikalen Teil an der Spitze adaxial  $\pm$  stark (bis zu  $50^\circ$ ) einwärts gekrümmt sind. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner 5—8 mm lang, gegen die Spitze dieser Zweige kürzer werdend, am Grunde 1,4—2 mm breit, in der mittleren Querzone etwa 0,6 mm dick, abstehend bis aufrecht-abstehend, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig bis dreieckig-linealisch, an der Spitze ziemlich schnell verschmälert, spitz, stets einfachspitzig, ziemlich flach, obwohl auf der Unterseite schwach und stumpf gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung auf der Oberseite mit zwei papillösen und aus längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildeten Spaltöffnungsstreifen nebst drei stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen. Blattrand mit kleinen Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, wohl monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen etwa 6, von denen zwei polar und die übrigen seitlich gestellt sind. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer rundlichen Kutikularpapille versehen. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen auch in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite vorhanden. Basen von wahr-

<sup>1)</sup> Nach dem Botaniker und Paläobotaniker Herrn Professor Dr. MAX HIRMER (\* 14. März 1893 in Straubing) in München benannt.



scheinlich einfachen Haaren auf beiden Blattseiten vorhanden, auf der Oberseite spärlich in den stomatafreien Zonen, aber auf der Unterseite reichlich auftretend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Abb. 1, Taf. XCI/XCII, stellt das von FRECH (1901—1902, p. 693) im flözführenden Tonschiefer der Grube „Neue Gabe Gottes“ bei Albendorf gesammelte Exemplar dar (vgl. DATHE 1903, p. 7). Bisher ist kein Material mehr an diesem Fundort festgestellt worden. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Professor Dr. W. GOTHAN wird das Alter dieses Tonschiefers nunmehr als oberstes Stephan angesehen.

Es handelt sich um ein stattliches, hier nur zum Teil abgebildetes Sproßsystem, das vorzugsweise in der Flächenansicht hervortritt. Die Seitenzweige letzter Ordnung entsprechen also dem sogenannten „*imbricata*“-Zustand (vgl. „*Walchia imbricata*“ SCHIMP.). Von den Stützblättern dieser Seitenzweige sind daher nur hier und da einige am basalen Teil sichtbar.

Von *Lebachia frondosa* und *L. speciosa*, mit welchen die größte Ähnlichkeit vorhanden ist, unterscheidet sich *L. Hirmeri* durch die — nur von den Stützblättern der Seitenzweige abgesehen — aufrecht-abstehenden oder anliegenden Blätter der Achse vorletzter Ordnung in den basalen und mittleren Partien der letztgenannten. Außerdem hat *L. speciosa* schmalere Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung.

Epidermisstruktur. — Die kutinisierten Außenschichten sind in diesem Material schlecht erhalten, weshalb die Epidermisstruktur nur sehr unvollständig charakterisiert werden kann. Zu der vorstehenden Diagnose ist daher wenig hinzuzufügen. Abb. 5, Taf. XCI/XCII, zeigt ein Fragment von der Oberseite eines Blattes an einem Seitenzweig letzter Ordnung mit einem von den papillösen Spaltöffnungsstreifen rechts und einer von den stomatafreien, gleichfalls papillösen Längszonen links. Die Epidermiszellen dieser Zonen sind in Längsreihen angeordnet und haben meist parallele Längswände. Das Aussehen der Kutikularpapillen auf der Blattoberseite geht aus Abb. 8 hervor. Abb. 7 zeigt die bei der Fossilisierung stark zerstörten kutinisierten Außenschichten der Epidermis in den Spaltöffnungsstreifen. Der Spaltöffnungsapparat mit seinen Nebenzellen tritt deswegen nur ziemlich undeutlich hervor. Abb. 9 zeigt eine Haarbasis auf der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung (vgl. Abb. 6), und Abb. 10 veranschaulicht das Aussehen der feingezähnten Ränder dieser Blätter.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Deutsches Reich.

##### A. Niederschlesien.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Rathen bei Wünschelburg. — Abb. 19, Taf. LXXXIX/XC, zeigt den apikalen Teil eines augenscheinlich hierhergehörenden lateralen Sproßsystems. Die einschließlich der Blätter 5—7 mm dicken, abstehenden Seitenzweige letzter Ordnung gehen zweizeilig angeordnet von einer Achse vorletzter Ordnung aus, die mit 5—6 mm langen, am Grunde bis 3 mm breiten, abstehenden und adaxial schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet ist. In der apikalen Region liegen diese also der Achse nicht mehr so nahe an, sondern sind auch in der Richtung und Krümmung denen der Seitenzweige mehr ähnlich. Die Blätter der letztgenannten erreichen in diesem Falle eine Länge von 6 mm und eine Breite am Grunde von 1,5 mm.

## B. Sudetengau.

Geologisches Alter: Oberrotliegendes.

Ottendorf bei Braunau. — Von Ottendorf liegen drei Exemplare vor, von denen eines (Abb. 14, Taf. XCI/XCII) schon von GÖPPERT (1864—1865, Taf. L, Abb. 1) abgebildet worden ist. In sämtlichen Fällen handelt es sich um Abdrücke ohne inkohlte Reste der Blattschubstanz, die für die Mazeration geeignet wären.

Abb. 11, Taf. XCI/XCII, stellt den mittleren Teil eines kräftigen, beblätterten, lateralen Sproßsystems dar, Abb. 12 auf derselben Tafel den basalen Teil eines ganz ähnlichen Sproßsystems. Die Achse vorletzter Ordnung mißt einschließlich der Blattbasen bis 12 mm im Durchmesser und trägt bis 9 cm lange, 8—13 mm dicke, abstehende ( $45^{\circ}$ — $70^{\circ}$ ) Seitenzweige letzter Ordnung mit 7—17 mm Abstand voneinander. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind aufrecht-abstehend oder der Achse anliegend, 13—22 mm lang, am Grunde 2—3 mm breit und schmal dreieckig. Ob sie an der Spitze gegabelt sind oder nicht, kann nicht sicher entschieden werden. Im Gegensatz zu der Mehrzahl dieser Blätter sind die als Stützblätter für die Seitenzweige dienenden abstehend bis gespreizt. Die Blätter der Seitenzweige sind 4—9 mm lang, am Grunde 1,5—2,5 mm breit, schmal dreieckig, spitz, abstehend bis fast gespreizt, S-förmig und an der Spitze meist einwärts (bis  $45^{\circ}$ ) gekrümmt (Abb. 13, Taf. XCI/XCII).

Das in Abb. 14, Taf. XCI/XCII, dargestellte Exemplar zeigt den apikalen Teil eines lateralen Sproßsystems. Während Abb. 19, Taf. LXXXIX/XC, vorzugsweise den radialen Längsschnitt der Zweige und die Blätter in der Marginalansicht zeigt, treten Zweige und Blätter hier in der Fazialansicht hervor. Die Blätter an der Achse vorletzter Ordnung sind in diesem Falle abstehend bis aufrecht-abstehend, adaxial konkav gekrümmt, lang zugespitzt, 8—13 mm lang und am Grunde 1,5—2 mm breit. Die nur 1,5—3 cm langen, bis 7 mm dicken, allem Anschein nach unentwickelten Seitenzweige sind abstehend bis fast gespreizt ( $40^{\circ}$ — $80^{\circ}$ ) und mit meist 1,5 mm breiten Blättern bekleidet.

## C. Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Malá Lhota bei Černá Hora (Mähren). — Abb. 20, Taf. LXXXIX/XC, stellt den Abdruck eines lateralen, beblätterten Sproßsystems dar, das mit den soeben aus Niederschlesien und dem Sudetengau beschriebenen gut übereinstimmt. Die Achse vorletzter Ordnung ist von abstehenden bis aufrecht-abstehenden, schmal dreieckigen, zugespitzten, 10—15 mm langen und am Grunde 3 mm breiten Blättern bekleidet und trägt außerdem abstehende, einschließlich der Blätter bis 10 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung. Die Blätter der letztgenannten sind 7—10 mm lang, am Grunde 1,5—2 mm breit, abstehend und S-förmig gekrümmt.

## Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials in folgender Weise geändert und vervollständigt werden:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 3 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit kräftiger, bis 12 mm dicker Achse und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden (oder in Einzelfällen opponierten), abstehenden bis fast ge-

spreizten ( $40-80^\circ$ ), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung in 5—17 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial entweder schwach konkav oder gar nicht gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner (5—)10—22 mm lang und am Grunde (1,5—)2—3 mm breit, übereinandergreifend, breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig, apikalwärts allmählich verschmälert und höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten dieser Blätter in der mittleren und basalen Region der lateralen Sproßsysteme aufrecht-abstehend bis der Achse anliegend; hier sind nur diejenigen, aus deren Achsel ein Seitenzweig letzter Ordnung entspringt, abstehend bis gespreizt. Im apikalen Teil der lateralen Sproßsysteme dagegen sind die Blätter der Achse vorletzter Ordnung etwas mehr abstehend. Blattspitze nicht einwärts gebogen.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 9,5 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 4,5—13 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, derben Blättern bekleidet, die in Marginalansicht schwach S-förmig und im apikalen Teil — mit der Spitze adaxial  $\pm$  stark (bis zu  $50^\circ$ ) einwärts gerichtet — konkav gekrümmt sind. Blätter dieser Seitenzweige ferner meist 4—9 mm lang, gegen die Spitze derselben sowohl als auch gegen die apikale Region des sie tragenden Sprosses zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 1,4—2,5 mm breit, in der mittleren Querzone etwa 0,6 mm dick, abstehend bis aufrecht-abstehend oder seltener fast gespreizt ( $30-80^\circ$ ), übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig bis dreieckig-linealisch, apikalwärts ziemlich schnell verschmälert, spitz, stets einfachspitzig, ziemlich flach, obwohl auf der Unterseite schwach gekielt und höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung auf der Oberseite mit zwei papillösen und aus längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildeten Spaltöffnungsstreifen nebst drei stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen. Blattrand mit kleinen Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate dieser Blätter von haplocheilem Typus, wohl monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen etwa 6, von denen zwei polar und die übrigen seitlich gestellt sind. Nebenzellen mit je einer rundlichen Kutikularpapille versehen. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen auch in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite vorhanden. Basen von wahrscheinlich einfachen Haaren auf beiden Blattseiten vorhanden, auf der Oberseite spärlich in den stomatafreien Zonen, aber auf der Unterseite reichlich auftretend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

### *Lebachia americana* n. sp.

Taf. XCIII/XCIV; Taf. XCV/XCVI, Abb. 1—17, 19—20.

#### Beschreibung des Typmaterials.

**Typus:** das Original zu Taf. XCIII/XCIV, Abb. 5—6, in der vorliegenden Arbeit nebst den dazu gehörenden, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Abb. 7—18, Taf. XCIII/XCIV). — Die Vereinigten Staaten: Neu-Mexiko, 4 km westlich von Glorietta. Unteres Perm (oder Oberes Pennsylvanian?): Abo-Sandstein. (Dept. of Geol. U. S. Nat. Mus. Washington, D.C.).

**Hilfstypus:** das Original zu Taf. XCIII/XCIV, Abb. 3 (untere Fig.) und 4, in der vorliegenden Arbeit. — Die Vereinigten Staaten: Texas, Baylor County, Geraldine. Oberes Pennsylvanian oder Unteres Perm: Wichita-Formation. (Bot. Mus. Harvard Univ. Cambridge, Mass., n. 19780.)

57 2 10

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus und Hilfstypus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende laterale Sproßsysteme mit schwach bis mäßig entwickelter Achse vorletzter Ordnung und mehreren, vorzugsweise etwa parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder opponierten, abstehenden bis gespreizten ( $40-90^\circ$ ) Seitenzweigen letzter Ordnung auf 2—7 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung, einschließlich der Blattbasen, bis 4 mm im Durchmesser (im Abdruck), locker mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial nur schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 3,5—7 mm lang, am Grunde 1—1,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig oder dreieckig-linealisch, spitz und höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten Blätter sind aufrecht-abstehend oder liegen der Achse an; diejenigen aber, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind abstehend bis gespreizt. Blattspitze nicht adaxial einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis etwa 4 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 2—5 mm dick (im Abdruck), vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial vorzugsweise schwach konkav gekrümmten und an der Spitze (ausnahmsweise bis zu  $60^\circ$ ) einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese ferner 2—4,5 mm lang, am Grunde 0,7—1,5 mm breit, in der mittleren Querzone 0,4—0,5 mm dick, abstehend bis aufrecht-abstehend oder fast gespreizt, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, dreieckig, spitz, auf der Unterseite stärker gewölbt als auf der Oberseite, höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattoberseite mit zwei erst kurz vor der Blattspitze endenden, relativ breiten, basalwärts langsam verbreiterten, papillösen Spaltöffnungsstreifen mit ziemlich dicht und unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten. Blattunterseite mit zwei basalen, weit getrennten, aus wenigen längsgestellten Spaltöffnungsapparaten bestehenden Spaltöffnungsgruppen. Abortierte Spaltöffnungsapparate in den oberseitigen, normal stomatafreien Längszonen nicht vorhanden. Blattrand mit kleinen Zähnen.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5 bis 8; zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben auf der Blattoberseite häufig zum Teil gemeinsame Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt und schwach kutinisiert. Nebenzellen papillös und ziemlich kräftig kutinisiert. Kurze Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und -gruppen in den oberseitigen, stomatafreien Längszonen vorhanden, kräftiger in den marginalen Zonen als in der medianen Zone ausgebildet. Basen von wahrscheinlich einzelligen Haaren auf beiden Blattseiten vorhanden, reichlicher auf der Unterseite als auf der Oberseite auftretend, wo sie hauptsächlich für die marginalen Längszonen bezeichnend sind. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

**Äußere Morphologie.** — Zu der oben gegebenen Diagnose ist nur wenig hinzuzufügen. Für die Art besonders charakteristisch sind die schmalen Seitenzweige letzter Ordnung und ihre kleinen, schuppenförmigen, dreieckigen, an der Spitze mehr oder weniger einwärts gekrümmten Blätter.

Das in Abb. 5, Taf. XCIII/XCIV, dargestellte Exemplar wurde deswegen zum Typus gewählt, weil die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung in Bezug auf die Epidermisstruktur untersucht werden konnten. Das als Hilfstypus gewählte Sproßsystem (Abb. 3 unten, Taf. XCIII/XCIV) dient dem Zweck, die makromorphologischen Merkmale vollständiger zu veranschaulichen. Daß es sich in beiden Fällen um ein und

104500



dieselbe Art handelt, steht außer Zweifel. Die unten zu besprechenden Stücke werden unser Wissen von der äußeren Morphologie der Sproßsysteme erweitern.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XCIII/XCIV, Abb. 7—13). — Blätter amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei sehr kleinen, nur wenige längsgestellte Stomata enthaltenden, weit voneinander getrennten Spaltöffnungsgruppen am Grunde. Blattoberseite mit zwei relativ breiten, erst kurz vor der Blattspitze endenden, basalwärts langsam verbreiterten, in ihrer ganzen Länge wahrscheinlich getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ziemlich dicht angeordneten, meist längs- aber zuweilen schief- oder sogar quergerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate kurz und wenig schwankend. Benachbarte Apparate auf der Oberseite häufig zum Teil gemeinsame Nebenzellen aufweisend. Keine abortierten Spaltöffnungsapparate in der medianen, normal stomatafreien Längszone beobachtet. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen  $\pm$  regelmäßig in Längsreihen liegend. Blattrand mit kurzen, abstehenden bis gespreizten Zähnen. Haare, die alle wahrscheinlich gleichartig und einzellig gewesen sind, auf beiden Blattseiten vorhanden, reichlicher jedoch auf der Unter- als auf der Oberseite. Auf der Unterseite sind sie, von den Spaltöffnungsgruppen abgesehen, etwa gleichmäßig verteilt; auf der Oberseite fehlen sie in den Spaltöffnungsstreifen und sind in der medianen stomatafreien Längszone offenbar sehr spärlich. Kutikularpapillen, außer in den Spaltöffnungsstreifen und -gruppen, in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite reichlich vorhanden, durch stärkere Ausbildung mehr in den marginalen Zonen als in der medianen hervortretend, überall einzeln je Zelle vorhanden. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig, obwohl in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen und auf der Unterseite kräftiger ausgebildet als sonst.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XCIII/XCIV, Abb. 14—18). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch. Schließzellen schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei von ihnen polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen von außen gesehen von etwa derselben Größe und Gestalt wie benachbarte, dem Spaltöffnungsstreifen angehörende Epidermiszellen, meist mit je einer über die äußere Atemhöhle vorragenden, kurzen, an der Spitze abgerundeten Kutikularpapille versehen. Öffnung der äußeren Atemhöhle nach außen etwa oval oder elliptisch. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen innerhalb der Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, wie die Nebenzellen durchschnittlich kürzer als die der stomatafreien Zonen; diese Zellen mehr oder weniger langgestreckt, nicht sehr regelmäßig gestaltet, obwohl meist mit zwei annähernd parallelen Längswänden versehen. Entsprechende Zellen auf der Unterseite häufig breiter aber nicht länger, auch wenig regelmäßig gestaltet. Haarbasen einzellig, mit rundlicher oder ovaler dünner Zentralpartie. Kutikularpapillen auch außerhalb der Spaltöffnungsstreifen kurz, mit rundlicher Basis (von oben gesehen) und abgerundeter Spitze. Kristalllücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet. —

*Lebachia americana* ist hinsichtlich der Epidermisstruktur durch den Bau der Spaltöffnungsstreifen sowohl als auch durch die Papillosität und die Verteilung der Behaarung auf der Blattoberseite gekennzeichnet.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Die Vereinigten Staaten.

##### A. Neu-Mexiko.

Geologisches Alter: Unteres Perm (oder Oberes Pennsylvanian?), Abo-Sandstein.

Glorietta, 4 km westlich vom Ort. — Außer dem Typexemplar liegen von Glorietta noch auch die in Abb. 19, 20 und 22 auf Taf. XCIII/XCIV dargestellten Fragmente steriler Sproßsysteme vor. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind bei ihnen 2—3,5 mm dick; ihr Ausgangswinkel ist 35—65° und der Abstand zwischen zwei benachbarten solchen Zweigen 3—6,5 mm. Abb. 23, Taf. XCIII/XCIV, zeigt die Einzelheiten in Gestalt, Richtung und Krümmung der 2—3 mm langen, aufrecht-abstehenden bis abstehenden (15—50°) Blätter der Seitenzweige. An der Spitze sind ihre Blätter häufig ziemlich stark und scharf einwärts gekrümmt (bis 50°).

Abb. 1, Taf. XCV/XCVI, zeigt eine Partie der oberseitigen Epidermis eines Blattes, das zu einem der in Abb. 22, Taf. XCIII/XCIV, dargestellten Seitenzweige gehört. Links liegt die mediane stomatafreie, papillöse, aber nur einzelne Haarbasen aufweisende mediane Längszone. Dann folgt der eine von den kräftig kutinisierten, papillösen, haarlosen Spaltöffnungsstreifen und rechts endlich die eine von den marginalen stomatafreien, papillösen sowohl als auch behaarten marginalen Längszonen. Über den Bau der Spaltöffnungsstreifen ist nur hinzuzufügen, daß eine der Nebenzellen eines Spaltöffnungsapparates bisweilen noch zwei Apparaten angehört. Abb. 4, Taf. XCV/XCVI, stellt einige papillöse Zellen aus der medianen Längszone dar. Abb. 2 auf derselben Tafel zeigt eine von den basalen Spaltöffnungsgruppen auf der Unterseite eines Blattes und Abb. 3 einen von den diese Gruppe zusammensetzenden Spaltöffnungsapparaten.

Außerdem sind drei zu *Lebachia americana* gehörende männliche Zapfen bei Glorietta gefunden worden, die alle auf einer Platte liegen (Abb. 21, Taf. XCIII/XCIV, und Abb. 5, Taf. XCV/XCVI). Von ihnen gehören die beiden in der letztgenannten Abbildung dargestellten sicher zu dem gleichen Sproßsystem. Die männlichen Zapfen sind 14—20 mm lang, 9 mm dick, ellipsoidisch und terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung gestellt, die ähnlich beblättert sind wie die sterilen. Die Mikrosporophylle sind in ihrem exponierten Teil dreieckig, spitz, bis etwa 5 mm lang und am Grunde bis ca. 3 mm breit. Auf der Unterseite haben sie ein dichtes Haarkleid und zeigen außerdem rundliche, stumpfe Kutikularpapillen, die einzeln je Zelle auftreten (Abb. 6—7, Taf. XCV/XCVI). Ihre Ränder sind gleichfalls mit einzelligen Haaren besetzt (Abb. 8—9, Taf. XCV/XCVI), die am Grunde etwas angeschwollen sind. Ihr Lumen erweitert sich rasch basalwärts. Von der Epidermisstruktur der Oberseite der Sporophylle ist nichts bekannt.

Glorietta, an der Santa Fé-Eisenbahnlinie westlich vom Ort. — Von diesem Fundort liegen einige Koniferenreste in rotem Sandstein vor, die wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes schwierig zu bestimmen sind. Es ist aber möglich, daß das in Abb. 10, Taf. XCV/XCVI, dargestellte apikale Fragment eines beblätterten Sproßsystems zu *Lebachia americana* gehört.

La Cuava, ca. 1,5 km östlich vom Ort auf dem Wege nach Pecos City. — Von diesem Fundort liegen mehrere sterile Reste vor, die aber zur mikroskopischen Untersuchung ungeeignet sind. Abb. 11—12, Taf. XCV/XCVI, zeigen einige 2,5—3 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung mit 2—3 mm langen, bis 1,5 mm breiten, dreieckigen und an der Spitze einwärts gekrümmten Blättern. Daß es sich um *Lebachia americana* handelt, steht außer Zweifel. Das gleiche gilt von den in Abb. 13—15 und 17, Taf. XCV/XCVI, dargestellten Sproßsystemen, von denen die in Abb. 13—14 und 17 Apikalteile sind. Die bis 5,5 cm langen und bis 3,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung sind abstehend bis fast gespreizt (35—75°) und in 3 bis

10 mm Abstand voneinander inseriert. Ihre Beblätterung (Abb. 16, Taf. XCV/XCVI) stimmt völlig mit derjenigen des Typexemplars überein.

Bei La Cuava ist auch ein Fragment eines 20 mm langen weiblichen Zapfens gefunden worden (Abb. 18, Taf. XCV/XCVI), das vielleicht zu *Lebachia americana* gehört. Er lag mit einem sterilen Sproßsystem dieser Art zusammen. Sein allgemeines Aussehen entspricht demjenigen der *Lebachia*-Zapfen. Der Erhaltungszustand ist aber zu schlecht, um eine nähere Untersuchung zu ermöglichen.

Canyoncito. — Von diesem Fundort liegt das in Abb. 19—20, Taf. XCV/XCVI, dargestellte Fragment vor, das offenbar zu *Lebachia americana* zu rechnen ist. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung stimmen in Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung mit denen der genannten Art gut überein.

#### B. Texas.

Geologisches Alter: Oberes Pennsylvanian oder Unteres Perm, Wichita-Formation.

Geraldine (Baylor County). — Im Botanischen Museum der Harvard-Universität, Cambridge, Mass., befindet sich ein Prachtstück von *Lebachia americana*, das an der Oberfläche Abdrücke mehrerer Sproßsysteme zeigt. Eines von diesen wurde als Hilfstypus gewählt und ist schon besprochen worden. Auf Taf. XCIII/XCIV habe ich noch zwei solche Sproßsysteme photographisch abgebildet (Abb. 1 und 3 [oben]), die unsere Kenntnis von der äußeren Morphologie der Art erweitern.

Das in Abb. 1, Taf. XCIII/XCIV, dargestellte Sproßsystem hat eine Achse vorletzter Ordnung, deren Dicke einschließlich der Blattbasen 2—4 mm und deren Länge wenigstens 19 cm betragen. Diese Achse ist von 5—7 mm langen, meist aufrecht-abstehenden oder ihr sogar anliegenden Blättern bekleidet. Die als Stützblätter für die Seitenzweige letzter Ordnung dienenden sind dagegen gespreizt. Diese Seitenzweige sind absteehend bis gespreizt ( $55\text{--}90^\circ$ ), bis 7 cm lang, einschließlich der Blätter 4,5—6 mm dick und bilden meist einen apikalwärts konkaven Bogen. Ihre Blätter zeigen eine ziemlich stark variable Richtung ( $35\text{--}85^\circ$ ), eine Breite am Grunde von 1—1,3 mm und eine Länge von 2,5—4 mm. An der Spitze sind sie meist stark krallenförmig (bis  $65^\circ$ ) umgebogen.

Das andere oben erwähnte Sproßsystem (Abb. 3 oben, Taf. XCIII/XCIV) zeigt wenig von der Achse vorletzter Ordnung. Seine Seitenzweige letzter Ordnung stimmen makromorphologisch völlig mit denen des soeben besprochenen Exemplares überein.

### Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials folgendermaßen geändert und vervollständigt werden:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 2 dm lang, horizontal gerichtet oder absteehend, mit schwach bis mäßig entwickelter, einschließlich der Blattbasen bis 4 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, etwa geraden oder auch bogigen, zweizeiligen, abwechselnden oder opponierten, abstehenden bis gespreizten ( $35\text{--}90^\circ$ ) Seitenzweigen letzter Ordnung in 2—15 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem locker mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial nur schwach gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 3,5—7 mm lang, am Grunde 1—1,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig oder dreieckig-linealisch, spitz, höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten Blätter sind aufrecht-abstehend oder liegen der Achse an; diejenigen aber,

aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind abstehend bis gespreizt. Blattspitze nicht adaxial einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 7 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil (im Abdruck) 2—6 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial vorzugsweise schwach konkav gekrümmten und an der Spitze (ausnahmsweise bis zu 65°) krallenförmig einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese ferner 2—4,5 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige und des diese tragenden Sprosses kürzer werdend, am Grunde 0,7—1,5 mm breit, in der mittleren Querzone 0,4—0,6 mm dick, aufrecht-abstehend bis abstehend oder auch gespreizt (15—85°), an der Achse breit herablaufend, dreieckig, spitz, stets einfachspitzig, auf der Unterseite stärker gewölbt als auf der Oberseite, höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kleinen, basalen, weit voneinander getrennten, aus wenigen längsgestellten Spaltöffnungsapparaten bestehenden, papillösen Spaltöffnungsgruppen. Blattoberseite mit zwei weit in die Blattspitze hineinreichenden, relativ breiten, basalwärts langsam verbreiterten, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungstreifen, die aus ziemlich dicht und unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate weder innerhalb noch irgendwo außerhalb der Spaltöffnungstreifen oder -gruppen beobachtet. Blatttrand mit kleinen Zähnen.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben auf der Blattoberseite häufig zum Teil gemeinsame Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt, schwach kutinisiert. Nebenzellen papillös, ziemlich kräftig kutinisiert. Kurze Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungstreifen in den oberseitigen stomatafreien Zonen reichlich vorhanden, kräftiger in den marginalen Zonen als in der medianen ausgebildet. Haarbasen auf beiden Blattseiten vorhanden, reichlicher auf der Unter- als auf der Oberseite auftretend, wo sie hauptsächlich für die marginalen Längszonen bezeichnend sind. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Männliche Zapfen endständig an gewöhnlichen Seitenzweigen letzter Ordnung, ellipsoidisch, 14—20 mm lang und 9 mm im Durchmesser. Mikrosporophylle bifazial, dicht gestellt, übereinandergreifend, im distalen Teil etwa der Achse parallel gerichtet und hier dreieckig, spitz, bis ca. 5 mm lang und bis ca. 3 mm breit.

Mikrosporophylle im distalen Teil auf der Unterseite sowohl mit kleinen, rundlichen, an der Spitze abgerundeten Kutikularpapillen als auch mit Haarbasen reichlich besetzt. Rand derselben mit einzelligen Haaren.

### *Lebachia hypnoides* (BRONGN.) n. comb.

Taf. XCV/XCVI, Abb. 21—24; Taf. XCVII/XCVIII—CIX/CX.

*Fucoides hypnoides* BRONGNIART 1828 a, p. 84, Taf. 9<sup>bis</sup>, Abb. 1—2.

*Walchia hypnoides* BRONGNIART 1849, pp. 71, 100.

„ *piniformis* GOEPPERT 1864—1865, pro parte, pp. 235 (Fußnote) und 236 (non STERNBERG).

„ *filiciformis* ZALESSKY 1927, p. 48, Taf. XXXIII, Abb. 6 (non STERNBERG).



### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu BRONGNIART 1828 a, Taf. 9<sup>bis</sup>, Abb. 1—2. — Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Nicht gesehen.)

Hilfstypus: das Original zu Taf. CIII/CIV, Abb. 6—7, in der vorliegenden Arbeit, nebst zugehörigen und abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Taf. CIII/CIV, Abb. 8—13). — Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

**Diagnose** (auf der von BRONGNIART veröffentlichten Abbildung des Typus sowie auf der Untersuchung des Hilfstypus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende, laterale Sproßsysteme mit mäßig entwickelter Achse vorletzter Ordnung und mehreren, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen opponierten, abstehenden Seitenzweigen letzter Ordnung mit 2,5—8 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung (von den  $\pm$  gespreizten Blättern abgesehen) bis 4 mm im Durchmesser (im Abdruck),  $\pm$  dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, im allgemeinen adaxial nur schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner bis 4,5 mm lang, am Grunde bis 1,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, spitz oder  $\pm$  stumpf, höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten Blätter liegen der Achse  $\pm$  eng an; diejenigen aber, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind gespreizt. Außerdem treten gespreizte Blätter im basalen Teil der Sproßachse ohne Relation zu Seitenzweigen vereinzelt auf. Die Blattspitze ist nicht oder wenig einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, im allgemeinen nur bis 4 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil meist 3—4 mm dick (im Abdruck), vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, starren, adaxial vorzugsweise schwach konkav gekrümmten, aber an der Spitze nicht plötzlich einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese ferner bis 4 mm lang, am Grunde bis ca. 1,4 mm breit, in der mittleren Querzone etwa 0,5 mm dick, abstehend, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, dreieckig, apikalwärts verhältnismäßig rasch verschmälert, spitz, stets einfachspitzig, mit vierseitigem Querschnitt, obwohl auf der Unterseite weit kräftiger als auf der Oberseite gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattoberseite mit zwei weit in die Blattspitze hineinreichenden, schmalen, basalwärts nur wenig verbreiterten, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen mit mäßig dicht und unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten. Blattunterseite mit zwei basalen, aus wenigen längsgestellten Spaltöffnungsapparaten bestehenden Spaltöffnungsgruppen. Einzelne abortierte Spaltöffnungsapparate bisweilen im apikalen Teil der medianen, sonst stomatafreien Zone vorhanden. Blattrand mit kleinen, am Blattgrunde haarartig ausgezogenen Zähnen.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, in der Regel monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben ausnahmsweise zum Teil gemeinsame Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt und schwach kutinisiert. Nebenzellen papillös und ziemlich kräftig kutinisiert. Kurze Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsstreifen in den oberseitigen stomatafreien Zonen reichlich vorhanden, etwas dichter in der medianen als in den marginalen Zonen angeordnet. Basen von wahrscheinlich einzelligen Haaren auf beiden Blattseiten reichlich vorhanden. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Diese *Lebachia*-Art wurde von BRONGNIART zuerst als eine Alge, *Fucoxides hypnoides*, beschrieben, dann aber zur Koniferengattung *Walchia* STERNB. gestellt. Der Fundort des Typexemplars war BRONGNIART nicht bekannt. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß es von Lodève in Süd-Frankreich stammt und zum Unterrotliegenden gehört. In Abb. 1, Taf. XCVII/XCVIII, ist ein Stück von Lodève dargestellt, das sich dem BRONGNIART'schen makromorphologisch sehr nahe anschließt. Das Typexemplar selbst habe ich aber nicht finden können.

Da das Material von Lodève sich zu Mazerationszwecken sehr wenig oder gar nicht eignet und es daher auf Grund einer Untersuchung desselben unmöglich ist, sich ein Urteil über die die Gattungszugehörigkeit entscheidende Blattepidermisstruktur zu bilden, so habe ich mich unter den Stücken von anderen Fundorten nach einem geeigneten Hilfstypus umgesehen. Zur Erweiterung unserer Kenntnis von dieser Art zeigte sich dabei das Material von Braunau im Sudetengau besonders geeignet. So habe ich das in Abb. 6, Taf. CIII/CIV, dargestellte Exemplar als Hilfstypus gewählt, weil seine Zugehörigkeit zu der BRONGNIART'schen Art nach einem Vergleich zwischen zahlreichen Stücken von Lodève und Braunau unzweideutig und die Epidermisstruktur seiner Blätter gut erhalten ist. Unter der Überschrift „Beschreibung des sonstigen Materials“ werde ich das ganze mir von Lodève und Braunau vorliegende Material behandeln, wodurch eine vollständigere Kenntnis der Art zu erreichen sein wird.

Zu der vorstehenden Diagnose ist hier nur wenig hinzuzufügen. Bei dem Typus bilden die Seitenzweige letzter Ordnung mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von  $50-70^\circ$ , bei dem Hilfstypus einen entsprechenden Winkel von  $50-75^\circ$ . Diese Seitenzweige sind durchschnittlich kürzer als bei allen anderen *Lebachia*-Arten, auch wenn sie, wie wir später sehen werden, etwas länger sein können als bei den hier zunächst zu besprechenden Exemplaren. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung bilden in ihrer Hauptrichtung mit der Achse letzter Ordnung einen Winkel von  $30-40^\circ$ . Sie machen im Verhältnis zu ihrer Kleinheit einen sehr festen und kräftigen Eindruck und sind meist nur relativ schwach gekrümmt. Von einer ausgeprägteren S-förmigen Krümmung kann kaum die Rede sein. Von der dicken herablaufenden Basis ausgehend, sind sie zunächst  $\pm$  schwach adaxial konvex gekrümmt. Der freie apikale Teil ist aber mehr ausgesprochen konkav gekrümmt, obwohl die Spitze selbst nicht oder nur unbedeutend einwärts gerichtet ist. Diese Blattspitzen sind spitz oder auch mehr oder weniger abgestumpft. Im letzteren Falle weichen sie von den Blättern anderer Arten der Gattung ab.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. CIII/CIV, Abb. 8—10). — Blätter amphistomatisch. Blattunterseite nur mit zwei sehr kleinen, nur wenige längsgestellte Stomata enthaltenden und weit voneinander getrennten Spaltöffnungsgruppen am Grunde. Blattoberseite mit zwei relativ schmalen, erst kurz vor der Blattspitze endenden, basalwärts nur wenig verbreiterten, in ihrer ganzen Länge getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und mäßig dicht angeordneten, meist längsgerichteten, aber manchmal etwas schief zur Längsrichtung des Streifens orientierten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei spaltöffnungsfreien Längszonen, einer schmäleren, nach der Spitze zu ziemlich rasch verschmälerten medianen und zwei breiteren marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate etwas schwankend, aber im allgemeinen ziemlich kurz. Benachbarte Apparate auf der Oberseite paarweise bisweilen 1—2 gemeinsame Nebenzellen aufweisend, meist aber mit ihren eigenen Nebenzellen ausgerüstet. Einzelne abortierte Spaltöffnungsapparate bisweilen im apikalen Teil der medianen, sonst stomatafreien Zone vorhanden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen innerhalb der Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen  $\pm$  regelmäßig in Längsreihen liegend. Blattrand mit kurzen, am Blattgrunde bisweilen in je ein Haar auslaufenden, abstehenden bis gespreizten

Zähnen. Haare, die wahrscheinlich alle gleichartig und einzellig gewesen sind, auf beiden Blattseiten reichlich vorhanden, etwas reichlicher jedoch auf der Unter- als auf der Oberseite. Auf der Unterseite sind sie etwa gleichmäßig über die ganze stomatafreie Fläche zerstreut; auf der Oberseite fehlen sie in den Spaltöffnungsstreifen, treten aber in den stomatafreien Zonen auf. In den marginalen Längszonen auf der Oberseite sind sie reichlicher als in der medianen Zone vorhanden. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen besonders in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite vorhanden, bisweilen etwas dichter in der apikalen Partie der medianen Zone als in den marginalen Zonen gestellt, in der medianen Zone basalwärts schließlich fast aufhörend, wo vorhanden überall einzeln je Zelle auftretend. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörigen Blätter (Taf. CIII/CIV, Abb. 11—13). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, meist monozyklisch. Schließzellen schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche gesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei von ihnen polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen von außen gesehen von etwa derselben Größe wie benachbarte gewöhnliche Epidermiszellen oder etwas größer, mit je einer über die äußere Atemhöhle etwas vorragenden, aber nicht selten schlecht erhaltenen Kutikularpapille versehen. Öffnung der Atemhöhle nach außen etwa oval. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich kürzer als die der stomatafreien Zonen; auch diese Zellen jedoch auf der Oberseite verhältnismäßig kurz, nicht sehr regelmäßig gestaltet, obwohl meist mit zwei annähernd parallelen Längswänden versehen. Entsprechende Zellen der Unterseite mit Ausnahme der basalen Region im allgemeinen etwas länger, meist mit zwei etwa parallelen Längswänden, obwohl wenig regelmäßig gestaltet. Haarbasen einzellig, mit rundlicher oder ovaler, dünnerer Zentralpartie. Kutikularpapillen ziemlich kurz, kegelförmig, an der Spitze abgerundet. Kristalllücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet. —

Was die Epidermisstruktur betrifft, so ist *Lebachia hypnoides* gegenüber nahestehenden Arten besonders durch die sehr kleinen basalen Spaltöffnungsgruppen auf der Blattunterseite sowie durch den hohen Grad der Papillosität und der starken Behaarung der Blattoberseite charakterisiert.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Deutsches Reich.

##### A. Thüringer Wald.

##### a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Manebacher Schichten.

Mordfleck bei Manebach. — Zu *Lebachia hypnoides* gehört der in Abb. 4, Taf. CI/CII, abgebildete sterile Sproßsystem. Von einer im Abdruck etwa 2,5 mm dicken, beblätterten Achse vorletzter Ordnung gehen 18—37 mm lange und einschließlich der Blätter bis 3 mm dicke, bogige Seitenzweige aus den Achseln von ca. 4 mm langen, apikalwärts konkav gekrümmten, gespreizten Stützblättern aus. Das Aussehen der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung geht aus Abb. 5 und 6, Taf. CI/CII, näher hervor. Sie sind derb und starr, besonders auf der Unterseite kräftig gekielt und etwas mehr zugespitzt als bei dem soeben beschriebenen Typmaterial. In Gestalt, Richtung und Krümmung stimmen sie sonst gut mit denen des Typmaterials überein.

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Gottlob bei Friedrichroda. — Von diesem Fundort liegt ziemlich reiches Material von *Lebachia hypnoides* vor, das zum Teil auf Taf. XCIX/C und CI/CII abgebildet ist. Ein laterales Sproßsystem von dem für diese Art typischen Aussehen ist in Abb. 20, Taf. XCIX/C, dargestellt. Nur sind die gespreizten Blätter der Achse vorletzter Ordnung etwas stärker als gewöhnlich adaxial konkav gekrümmt. Die einschließlich der Blätter 3,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung erreichen eine Länge von 4,5 cm. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung (Abb. 1, Taf. CI/CII) stimmen in ihrem Aussehen gut mit denen des Typmaterials überein. Ein Stück eines Sproßsystems mit mehr oder weniger unentwickelten Seitenzweigen letzter Ordnung ist in Abb. 19, Taf. XCIX/C, dargestellt. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung erreichen hier eine Länge von 7 mm.

Das in Abb. 15 und 16, Taf. XCIX/C, abgebildete Exemplar ist wegen der drei männlichen Zapfen von Interesse. Von der im Abdruck etwa 6 mm dicken Achse vorletzter Ordnung entspringen kurze, normal beblätterte Seitenzweige, die mit je einem terminal gestellten männlichen Zapfen endigen. Zwei von diesen Zapfen hängen, der dritte ist (anomal?) aufwärts gerichtet. Sie sind 15—16 mm lang und 6,5 mm dick (im Abdruck). Wie fast immer in den Thüringer Sammlungen handelt es sich um Material, das nicht mazerierbar ist. Die Mikrosporophylle weichen in ihrer Gestalt wenig von den sterilen Blättern ab. Diese werden am Grunde des Zapfens allmählich etwas länger und breiter und gehen in die bis ca. 2 mm breiten, im distalen Teil rasch verschmälerten, dreieckigen, ca. 4 mm langen Mikrosporophylle über. Diese sind im proximalen Teil gespreizt, biegen aber dann ziemlich scharf um und stehen etwa parallel zur Achse. Sie sind übereinandergreifend und von derselben Konsistenz wie die sterilen Blätter. Das Material ist zur Feststellung der Anzahl, Anordnung und Stellung der Mikrosporangien nicht geeignet. Allem Anschein nach trugen aber die Mikrosporophylle im basalen Teil der Unterseite die Sporangien.

Ein männliche Zapfen tragendes Sproßsystem ist ferner in Abb. 3, Taf. CI/CII, dargestellt. Auch hier sitzen die Zapfen einzeln terminal an normal beblätterten Seitenzweigen letzter Ordnung. Ein besonders instruktives Exemplar zeigt endlich Abb. 14, Taf. XCIX/C. Nicht weniger als zwölf männliche Zapfen sind als Abdrücke erhalten. Diese Zapfen sind 12—20 mm lang und 5—7,5 mm im Durchmesser. Sie stimmen in Stellung und Aussehen völlig mit den oben beschriebenen überein. Die die Zapfen tragenden Seitenzweige letzter Ordnung haben die für *Lebachia hypnoides* typische Beblätterung aufzuweisen. Außerdem zeigt der Abdruck der Achse vorletzter Ordnung die spiralige Stellung ihrer Blätter.

In Abb. 18, Taf. XCIX/C, ist ein weiblicher Zapfen dargestellt, der terminal an einer kräftigen, beblätterten Sproßachse sitzt. Das Aussehen der Laubblätter sowie Größe und Beschaffenheit des Zapfens sprechen für *Lebachia hypnoides*. Vom feineren Bau des Zapfens und insbesondere von der Stellung der Samen ist hier nichts zu erkennen. Das gleiche gilt von den in Abb. 10 und Abb. 17, Taf. XCIX/C, dargestellten Zapfen, obwohl im letzteren Falle Samenabdrücke in der basalen Region vorhanden zu sein scheinen.

Die genaue Stellung der weiblichen Zapfen an den lateralen Sproßsystemen von *Lebachia hypnoides* geht aus Abb. 2, Taf. CI/CII, hervor. Die im ganzen erhaltene und 14,5 cm lange, beblätterte Achse vorletzter Ordnung trägt hier zunächst kurze, sterile Seitenzweige letzter Ordnung vom typischen Aussehen, aber außerdem terminal einen 5,2 cm langen und 16 mm dicken weiblichen Zapfen. Im Gegensatz zu den männlichen Zapfen scheinen die weiblichen stets aufwärtsgerichtet zu sein.

Kniebreche bei Klein-Schmalkalden. — Der in Abb. 11 und 12, Taf. XCIX/C, abgebildete, losgerissene Seitenzweig letzter Ordnung zeigt unten die für *Lebachia hypnoides* normale Beblätterung, an der Spitze endigt er aber mit einem männlichen Zapfen von etwa derselben Größe wie im soeben beschrie-



benen Gottlober Material. Die Gestalt der Mikrosporophylle ist hier deutlicher wahrnehmbar. Die Sporophylle scheinen an der Unterseite im proximalen Teil je zwei Mikrosporangien zu tragen (*sp* in Abb. 13, Taf. XCIX/C). Sie erscheinen im Abdruck der Außenfläche des Zapfens als rundliche, etwas erhabene, feinkörnige und etwas kohlige Flächen von 0,8 mm Durchmesser. *a* in Abb. 13, Taf. XCIX/C, markiert die Ansatzstelle der proximalen, stielrunden, gespreizten Partie des Sporophylls.

Frauengraben bei Klein-Schmalkalden. — Von diesem Fundort habe ich einen allem Anschein nach zu *Lebachia hypnoides* gehörenden weiblichen Zapfen gesehen (Abb. 10, Taf. XCIX/C), der terminal an einem 4,5 mm dicken, beblätterten Zweig sitzt. Die Samenschuppenkomplexe haben in Flächenansicht dasselbe Aussehen wie bei den von Braunau im Sudetengau stammenden und zur genannten Art gehörenden weiblichen Zapfen (siehe unten). In den Dimensionen des (nicht in seiner ganzen Länge erhaltenen) Zapfens und der sterilen Region besteht große Ähnlichkeit mit dem in Abb. 2, Taf. CVII/CVIII, dargestellten Braunauer Zapfen. Für die Richtigkeit der Bestimmung des Zapfens spricht ferner der Umstand, daß auch ein Teil eines sterilen Sproßsystems vom typischen Aussehen bei Frauengraben gesammelt worden ist (Abb. 9, Taf. XCIX/C).

*Lebachia hypnoides* kommt auch noch am Kesselsgraben bei Friedrichroda vor (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden).

c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — Auch von diesem Fundort liegt ein Stück vor, das zu *Lebachia hypnoides* gehören dürfte (Abb. 7—8, Taf. CI/CII). Es handelt sich um eine ziemlich kräftige, aber relativ kurze Achse vorletzter Ordnung, die in der apikalen Hälfte einige in einer Ebene ausgebreiteten Seitenzweige trägt. Von diesen Seitenzweigen endigen mehrere in je einen einzeln terminal gestellten männlichen Zapfen von offenbar derselben Größe wie in dem oben aus den Goldlauterer Schichten beschriebenen Material. Die Seitenzweige sind — der Dicke der sie tragenden Achse vorletzter Ordnung entsprechend — kräftiger als bei dem im übrigen abgebildeten Material aus dem Thüringer Wald. Wie im folgenden gezeigt wird, kommen aber ähnliche kräftigere Exemplare von *Lebachia hypnoides* auch an anderen Fundorten vor, so bei Braunau im Sudetengau und bei Lodève in Süd-Frankreich.

Außerdem hat man am gleichen Fundort den Abdruck eines hierhergehörenden weiblichen Zapfens gefunden (Abb. 9, Taf. CI/CII). Dieser Zapfen ist 4 cm lang und 15 mm dick und entspricht augenscheinlich auch dem Bau nach den unten von Braunau zu beschreibenden, besser erhaltenen Zapfen von *Lebachia hypnoides*. Der Zapfen ist terminal an einem Zweig stehend, der mit den für die genannte Art bezeichnenden kräftigen, aber kleinen Blättern bekleidet ist.

B. Niederschlesien.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Hausdorf bei Neurode. — Von diesem Fundort kenne ich nur wenige Stücke, die sich aber zum Teil mazerieren ließen und deshalb von Interesse sind. Das in Abb. 15, Taf. CI/CII, dargestellte Exemplar zeigt den basalen Teil eines sterilen Sproßsystems, bei dem die angedrückten bis abstehenden, gekielten und fast linealischen Blätter der Achse vorletzter Ordnung eine Länge von 7 mm erreichen. Die Seitenzweige letzter Ordnung stimmen in der äußeren Morphologie mit denen des Typmaterials überein. Abb. 20, Taf. CI/CII, zeigt einen isolierten kleinen Seitenzweig letzter Ordnung, der einer anderen Platte gehört. Seine Blätter zeigten sich zur Untersuchung der Epidermisstruktur gut geeignet. Diese (Abb. 21—24, Taf.

CI/CII) stimmt mit der des Hilfstypus gut überein und bedarf daher keiner näheren Beschreibung. Auch hier hat die Blattunterseite nur zwei kleine, aus wenigen Spaltöffnungsapparaten bestehende Gruppen am Grunde (eine ist in Abb. 22 photographiert). Die Spaltöffnungsapparate sind meist monozyklisch, aber (mehr oder weniger unvollständig) amphizyklische Apparate kommen bisweilen, besonders auf der Unterseite, vor. Der in Abb. 24, Taf. CI/CII, dargestellte Apparat hat zwei laterale und eine polare Kranzzelle aufzuweisen.

Abb. 16, Taf. CI/CII, stellt ein kleines Sproßsystem mit 7—27 mm langen, 3—4 mm dicken, abstehenden Seitenzweigen letzter Ordnung dar. Die Blätter eines Seitenzweiges sind in Abb. 17 abgebildet. Sie sind dreieckig, spitz, adaxial konkav gekrümmt und besonders auf der Unterseite gekielt. Die Blattspitze ist hier meist etwas einwärts gerichtet. Wie Abb. 18 und 19 zeigen, ist der Blattrand dieser Blätter feingezähnt. Im basalen Teil derselben sind die Zähne haarartig verlängert.

Von Hausdorf habe ich auch noch einen isolierten Seitenzweig mit einem einzeln terminal gestellten männlichen Zapfen gesehen (Abb. 13—14, Taf. CI/CII). Die Beblätterung des Zweiges zeigt, daß er zu *Lebachia hypnoides* gehört. Die Dimensionen der Zapfen sind im großen gesehen dieselben wie im Material aus Thüringen und Sudetengau. Nur scheinen die Mikrosporophylle im Hausdorf-Material etwas kürzer als gewöhnlich zu sein. Sie sind auf der Unterseite kräftig, obwohl stumpf gekielt, wie bei den sterilen Blättern.

Eckersdorf bei Neurode. — Das in Abb. 25, Taf. CI/CII, und Abb. 1, Taf. CIII/CIV, dargestellte laterale Sproßsystem mit seinen 28—45 mm langen und 2,5—3,5 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung stimmt mit dem soeben besprochenen Hausdorfer Material makromorphologisch sowohl als auch im Aussehen des feingezähnten Blattrandes (Abb. 26, Taf. CI/CII) völlig überein. Die Epidermisstruktur der Blätter an den Seitenzweigen ist durch Abb. 27—28, Taf. CI/CII, und Abb. 2—5, Taf. CIII/CIV, veranschaulicht. Die Blattoberseite hat zwei stark kutinisierte Spaltöffnungsstreifen und drei weniger kräftig verdickte stomatafreie Längszonen, eine mit Kutikularpapillen, aber nur wenigen Haarbasen versehene mediane und zwei weit stärker behaarte marginale Zonen. Die Blattunterseite ist reichlich mit Haarbasen besetzt. Die Spaltöffnungsapparate zeigen das für *Lebachia hypnoides* typische Aussehen.

Nieder-Rathen bei Wünschelburg. — Ein für die Art typisch ausgebildetes, steriles, laterales Sproßsystem liegt vor (Abb. 11, Taf. CI/CII). Die Achse vorletzter Ordnung ist fächerig und trägt 4—5 mm lange Blätter, von denen die als Stützblätter für die Seitenzweige letzter Ordnung dienenden gespreizt und adaxial nur schwach konkav gekrümmt sind. Diese Seitenzweige sind abstehend bis fast gespreizt, bis 2,8 cm lang, 3 mm dick und dicht mit derben, übereinandergreifenden, aufrecht-abstehenden, schmal-dreieckigen, gekielten, spitzen Blättern bekleidet.

Landeshut. — Ein Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems ist in Abb. 12, Taf. CI/CII, dargestellt. Durch die 2—2,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung mit ihren breiten, kurzen Blättern weist dieses eine sehr große Ähnlichkeit mit dem Material von Lodève in Süd-Frankreich und aus der Braunauer Gegend im Sudetengau auf.

Hüttendorf bei Görbersdorf (bei Friedland). — Auch hier ist ein Exemplar von *Lebachia hypnoides* in typischer Ausbildung gefunden worden (Abb. 10, Taf. CI/CII). Die abstehenden, eine Länge von 4 cm erreichenden Seitenzweige letzter Ordnung sind 3,5—4 mm dick. Die Achse vorletzter Ordnung trägt schmal dreieckige, 5 mm lange und am Grunde bis 2 mm breite, spitze Blätter, die in der Regel aufrecht-abstehend oder der Achse angedrückt sind (Ausnahme: die Stützblätter der Seitenzweige).

Steinbach bei Schönau. — In den Sammlungen des Geologischen Staatsinstituts und Museums in Hamburg liegt ein Exemplar von diesem Fundort vor, das zu *Lebachia hypnoides* gehört.

C. Sudetengau.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Ölberg bei Braunau. — Nur der in Abb. 23, Taf. CVII/CVIII, dargestellte weibliche Zapfen liegt vor. Er steht terminal an einem Zweig, der die für *Lebachia hypnoides* bezeichnende Beblätterung aufweist. Der Zapfen ist 33 mm lang, 11 mm im Durchmesser (im Abdruck) und allem Anschein nach nicht ausgereift. Von seinem Bau ist nicht viel zu sehen. Nur die etwa 6 mm langen, am Grunde 2,5—3 mm breiten, in der Hauptsache dreieckigen, obwohl oberhalb der breiten Basis schnell verschmälerten und dann an der Spitze gegabelten Brakteen treten hervor. In Abb. 24, Taf. CVII/CVIII, ist eine solche Braktee mit ihren Gabelzipfeln schief von der Seite zu sehen. Die Gabelzipfel sind 1,2—2,5 mm lang und bilden miteinander einen spitzen Winkel.

Im übrigen wird auf die untenstehende Darstellung über die bei Braunau und bei Ottendorf in der Nähe von Braunau gefundenen weiblichen Zapfen hingewiesen.

b) Geologisches Alter: Rotliegendes bzw. Oberrotliegendes.

Braunau (Rotliegendes) und Ottendorf bei Braunau (Oberrotliegendes). — Von den genannten, unmittelbar nebeneinander liegenden Fundorten habe ich ein reiches und wertvolles Material erhalten, das wesentlich zu unserer Kenntnis von *Lebachia hypnoides* beiträgt. Der zu diesem gehörende Hilfstypus ist oben schon makromorphologisch sowohl als auch hinsichtlich der Epidermisstruktur beschrieben worden. Es erübrigt sich hier, das sonstige Material zu beschreiben.

Zunächst ist das in Abb. 4, Taf. CV/CVI, dargestellte Exemplar näher zu besprechen, das schon früher in der Literatur abgebildet, und zwar zuerst von ROEMER (1876, Taf. 58, Abb. 6 b), obwohl durchwegs unrichtig, bestimmt worden ist. Es handelt sich um den apikalen Teil eines lateralen Sproßsystems, wo fast jeder Seitenzweig letzter Ordnung je einen endständigen männlichen Zapfen trägt. Die dünne Achse vorletzter Ordnung trägt bis 5 mm lange, schmal-dreieckige Blätter, von denen die meisten angedrückt, aber einige — nämlich diejenigen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt — gespreizt und adaxial konkav gekrümmt sind (vgl. z. B. Abb. 20, Taf. XCIX/C, und Abb. 1, Taf. XCVII/XCVIII). Die in einem Winkel von 30—60° entspringenden Seitenzweige letzter Ordnung tragen Blätter, die denen der Achse vorletzter Ordnung sehr ähnlich, aber kleiner und abstehend bis aufrecht-abstehend sind (Abb. 5—6, Taf. CV/CVI). Am Ende dieser Seitenzweige gehen die Blätter in Mikrosporophylle über, die einen bis 10 mm langen und im Abdruck ca. 5 mm breiten, ellipsoidischen Zapfen bilden. Was den Spitzenteil der Achse vorletzter Ordnung betrifft, so bin ich nicht darüber klar geworden, ob er auch von einem männlichen Zapfen abgeschlossen ist, oder ob nicht eher auch die obersten beiden mit je einem männlichen Zapfen endenden Zweige Seitenzweige letzter Ordnung darstellen, die unter einem spitzeren Winkel als gewöhnlich ausgehen. Während die sterilen Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von der Achse mehr oder weniger abstehen und an der Spitze gekrümmt sind, schließen sich die Mikrosporophylle dicht zusammen (Abb. 7, Taf. CV/CVI). Sie sind übereinandergreifend, derb, starr, im distalen Teil breit dreieckig, spitz und auf der Unterseite in der Medianlinie stumpf, aber kräftig gekielt. Stellung und Anzahl der Mikrosporangien waren leider nicht sicher festzustellen.

Das betreffende Exemplar zeigte sich zur Mazeration geeignet, obwohl die kutinisierten Außenschichten der Laubblätter hier schlechter erhalten waren als beim Hilfstypus. In Abb. 8, Taf. CV/CVI, ist ein Teil der oberseitigen Epidermis eines sterilen Blattes an einem Seitenzweig letzter Ordnung dargestellt, mit einem von den beiden Spaltöffnungsstreifen in der Mitte, einer marginalen stomatafreien Längszone links und der medianen stomatafreien Längszone rechts. Ein Vergleich mit Abb. 9, Taf. CIII/CIV, zeigt, daß es sich

um dieselbe Struktur wie beim Hilfstypus handelt. Abb. 9, Taf. CV/CVI, veranschaulicht eine Partie des feingezähnten Blattrandes mit angrenzenden Teilen der unter- (links) und oberseitigen Epidermis. Abb. 10, Taf. CV/CVI, zeigt zwei Haare (das eine kurz oberhalb der Basis abgebrochen), die wahrscheinlich der basalen Partie des Blattrandes angehören (vgl. Abb. 17, Taf. CIII/CIV). Das Aussehen von zwei unterseitigen Haarbasisen und von einem oberseitigen, wahrscheinlich mit etwa acht perigenen Nebenzellen ausgerüsteten (leider schlecht erhaltenen) Spaltöffnungsapparat an einem Laubblatt ist in Abb. 11 und 12, Taf. CV/CVI, veranschaulicht, um die nötigen Vergleiche mit dem Hilfstypus (Abb. 11 bzw. Abb. 13, Taf. CIII/CIV) zu ermöglichen.

Auch die Mikrosporophylle ließen Mazeration mit dem SCHULZE'schen Gemisch zu. Ihre Epidermis ähnelt sehr der der Laubblätter. Der Blattrand ist auch hier feingezähnt (Abb. 13, Taf. CV/CVI). Abb. 14, Taf. CV/CVI, zeigt rechts eine kleine Partie der unterseitigen Epidermis eines Mikrosporophylls, die von der der Oberseite durch den feingezähnten Blattrand getrennt ist. Von der oberseitigen Epidermis gilt, daß die stomatafreien Zonen, besonders die marginalen, weit breiter sind als bei den Laubblättern. Links in der soeben erwähnten Abbildung sind einige längsorientierte Spaltöffnungsapparate zu sehen, die dem einen von den beiden schmalen Spaltöffnungstreifen angehören. Die Unterseite dürfte keine Stomata tragen und das Mikrosporophyll somit epistomatisch sein. Dagegen sind Zellen und Haarbasisen (Abb. 16, Taf. CV/CVI) auf der Unterseite von demselben Aussehen wie bei den Laubblättern. Die Oberseite der Mikrosporophylle ist in ihrem distalen Teil papillös wie die der Laubblätter und behaart (vgl. Abb. 15, Taf. CV/CVI, mit Abb. 12, Taf. CIII/CIV). Die Spaltöffnungsapparate weichen in nichts von denen der Laubblätter ab (Abb. 17—18, Taf. CV/CVI).

Aus einem männlichen Zapfen gelang es, einige Haufen Pollenkörner zu präparieren (Abb. 19, Taf. CV/CVI). Das Aussehen der einzelnen Pollenkörner geht aus den Abb. 20—21, Taf. CV/CVI und Abb. 1, Taf. CVII/CVIII, hervor. Ihre Längsachse mißt 75—108  $\mu$  (meist 93—102  $\mu$ ) und ihre Querachse 65 bis 83  $\mu$  (meist 70—77  $\mu$ ). Die Länge ihrer Vertikal- oder Polarachse habe ich nicht feststellen können. Die Pollenkörner sind in der Fazialansicht oval und von den Polen aus etwas abgeflacht. Der Pollen ist am Rande von einem geschlossenen, ringförmigen Luftsack umgeben. Die Exine sieht feinkörnig aus, was durch eine netzartige Struktur an der Innenseite hervorgerufen wird (Stäbchenschicht). Sie scheint überall gleichartig ausgebildet zu sein. Der von der ziemlich dicken inneren Membran umgrenzte Körper ist in Fazialansicht rundlich oder oval (Länge der Längsachse 48—58  $\mu$ , die der Querachse 46—54  $\mu$ ). Die innere Membran dürfte am distalen Pol des Pollenkorns mit einer kleinen Fläche direkt an die Stäbchenschicht der Exine grenzen. Durch diese Fläche ohne bedeckende Luftsackpartie dürften die Spermakerne bei dem Platzen der Exine entlassen worden sein. Ob das Innere des Pollenkorns wie bei den Cordaiten vielzellig und in einer peripheren Schicht kammerig oder, wie z. B. bei den rezenten Pinaceen (mit Luftsäcken), wenigzellig gewesen ist, war nicht festzustellen, da das Material inkohlt ist und nur die Präparation der widerstandsfähigeren Membranen zuläßt.

In Abb. 13—15, Taf. CVII/CVIII, ist ein Original zu GÖPPERT's „Flora der permischen Formation“ (Abb. 4—6, Taf. XLIX) dargestellt. Es handelt sich um das basale Stück eines beblätterten lateralen Sproßsystems mit von der Achse vorletzter Ordnung abstehenden, in einer Ebene ausgebreiteten, bis 32 mm langen und 3 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung. Dieses Exemplar stimmt makromorphologisch in jeder Hinsicht gut mit dem Typmaterial überein. Die Achse vorletzter Ordnung ist am Grunde etwas angeschwollen. Auch in diesem Falle sind die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch und tragen am Grunde der Unterseite zwei sehr kleine Spaltöffnungsgruppen (siehe Abb. 16, Taf. CVII/CVIII).



In Abb. 17, Taf. CVII/CVIII, ist ein steriles Exemplar von *Lebachia hypnoides* zu sehen, das durch seine Kleinblättrigkeit gekennzeichnet ist. Die Zugehörigkeit zu der hier behandelten Art ergibt aber unzweideutig ein Vergleich zwischen Abb. 18 und 19, Taf. CVII/CVIII, einerseits und Abb. 7, Taf. CIII/CIV, Abb. 5—6, Taf. CV/CVI, Abb. 14—15, Taf. CVII/CVIII, sowie Abb. 2, Taf. XCVII/XCVIII, usw. andererseits. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind nur ca. 2,5 mm lang und ca. 1,2 mm breit am Grunde.

In der Epidermisstruktur stimmen die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung mit denen des Hilfstypus gut überein. Abb. 21, Taf. CVII/CVIII, zeigt die behaarte und papillöse Epidermis der Oberseite (rechts) mit zwei Spaltöffnungsstreifen sowohl als auch die der gleichfalls behaarten Unterseite (links). Ein einzelner Spaltöffnungsapparat mit den papillösen Nebenzellen (5 lateralen und 2 polaren) ist in Abb. 22 dargestellt. Außerdem ist das Aussehen des feingezähnten Blattrandes in Abb. 20, Taf. CVII/CVIII, veranschaulicht.

Zu *Lebachia hypnoides* gehören ferner drei männliche Zapfen, die einzeln terminal an isolierten Seitenzweigen letzter Ordnung sitzen und zum Teil schon von GÖPPERT (1864—1865, Taf. XLIX) abgebildet und beschrieben worden sind. Die Beblätterung der Zweige in ihrem sterilen Teil hat das für die Art typische Aussehen. Die Zapfen sind ellipsoidisch, 12—13 mm lang und 7 mm im Durchmesser (im Abdruck), also ein wenig größer als die wahrscheinlich nicht ganz reifen Zapfen in Abb. 7, Taf. CV/CVI, aber mit dem in Abb. 14, Taf. CI/CII, dargestellten Zapfen von Hausdorff in Niederschlesien völlig übereinstimmend. Gestalt, Größe und Richtung der Mikrosporophylle sind mit den entsprechenden Merkmalen des im vorhergehenden schon besprochenen Hausdorffer und Braunauer Materials gut übereinstimmend. Ein klares Bild von der Stellung und Anzahl der Mikrosporangien kann auch nicht mit Hilfe dieser Exemplare gewonnen werden, obwohl die in Abb. 6, Taf. CIX/CX, wahrnehmbare plötzliche Umbiegung der Sporophylle dafür spricht, daß die Sporangien auf der Unterseite des proximalen Teils derselben befestigt gewesen sind. Die Ränder der Mikrosporophylle sind wie bei den früher besprochenen Exemplaren feingezähnt und die Zähne am Grunde des distalen Teils der Sporophylle zu Haaren ausgezogen.

Ein in Länge (ca. 4 mm) und Breite (ca. 1,5 mm) der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung mit dem Hilfstypus übereinstimmendes steriles Exemplar mit kräftiger Achse vorletzter Ordnung ist in Abb. 1—2, Taf. CIX/CX, dargestellt. Es handelt sich um den basalen Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems, dessen Blätter die für die Art charakteristische Epidermisstruktur aufweisen.

Ferner ist einiges über ein ungewöhnlich großes Exemplar von *Lebachia hypnoides* zu sagen (Abb. 14, Taf. CIII/CIV), dessen Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Stücken erst die nähere Untersuchung zeigte.

Die bis etwa 5 mm (im Abdruck) dicke und bis 18 cm lange Achse vorletzter Ordnung trägt dicht angeordnete und übereinandergreifende, bis 7 mm lange und 1,5 mm breite, schmal-dreieckige, spitze Blätter, von denen meist nur die als Stützblätter für die Seitenzweige letzter Ordnung dienenden abstehend bis gespreizt sind und die übrigen der Achse anliegen. Die bis 5 cm langen und 4,5 mm dicken, mit 4—12 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweige bilden mit der Mutterachse einen Winkel von 50—60°. Ihre Blätter stimmen in Größe, Gestalt, Richtung und Krümmung völlig mit denen der mehr großblättrigen von den im vorhergehenden besprochenen Exemplaren überein (vgl. Abb. 15—16, Taf. CIII/CIV, mit Abb. 7, Taf. CIII/CIV, und Abb. 2, Taf. CIX/CX). Trotz der Größe des Sproßsystems finden wir somit ganz dieselben makromorphologischen Merkmale wieder wie beim Hilfstypus und anderen ähnlichen Stücken. Dasselbe gilt auch in Bezug auf die Epidermisstruktur. Verteilung, Bau und Größe der Spaltöffnungsapparate (Abb. 1—2, Taf. CV/CVI), Haarbasisen und Kutikularpapillen (Abb. 18, Taf. CIII/CIV bzw. Abb. 3, Taf. CV/CVI) stimmen mit den entsprechenden Eigenschaften des Hilfstypus gut überein. In Abb. 18, Taf. CIII/CIV,

sind ein paar 15  $\mu$  hohe Kutikularpapillen in der Seitenansicht photographiert, um ihre stumpf konische Gestalt zu veranschaulichen. Abb. 17, Taf. CIII/CIV, endlich zeigt die Beschaffenheit der Randzähne eines Blattes an einem Seitenzweig letzter Ordnung. Im basalen Teil des Blattes sind diese Zähne haarartig ausgezogen.

Von besonderem Interesse ist endlich, daß nicht nur männliche (siehe oben), sondern auch weibliche Zapfen von *Lebachia hypnoides* im Rotliegenden von Braunau gefunden worden sind. Abb. 2, Taf. CVII/CVIII, zeigt einen solchen, 4 cm langen und bis 16 mm dicken Zapfen, der terminal an einer beblätterten Sproßachse sitzt. Seine Bestimmung als *Lebachia hypnoides* wurde dadurch möglich, daß die Laubblätter nicht nur hinsichtlich der äußeren Morphologie, sondern auch in Bezug auf die Epidermisstruktur untersucht und mit den Blättern des Hilfstypexemplars verglichen werden konnten. Was die äußere Morphologie betrifft, so nehmen die Laubblätter des fertilen Exemplares gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen den Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung und denen der Achse vorletzter Ordnung eines sterilen lateralen Sproßsystems ein (vgl. z. B. Abb. 21, Taf. XCV/XCVI, Abb. 6 und 14, Taf. CIII/CIV, usw.). Sie sind etwas länger als die der sterilen Seitenzweige letzter Ordnung, weniger stark gekrümmt und aufrecht-abstehend bis der Achse angedrückt. Sie zeigen aber in beiden Fällen die gleiche allgemeine Gestalt und derbe Beschaffenheit (Abb. 3, Taf. CVII/CVIII) und dasselbe Aussehen des Blattrandes mit kurzen, kleinen Zähnen (Abb. 9, Taf. CVII/CVIII). Auch in der Epidermisstruktur ist große Ähnlichkeit festzustellen. Abb. 5—6 auf derselben Tafel veranschaulichen den Bau der oberseitigen Epidermis der Laubblätter des fertilen Exemplares. Ein Vergleich mit Abb. 9, Taf. CIII/CIV, Abb. 21, Taf. CI/CII, usw. überzeugt davon, daß es sich um dieselbe Art handelt. Diese strukturelle Übereinstimmung bezieht sich auf das allgemeine Aussehen der Spaltöffnungsstreifen, die Anordnung, Richtung und Papillosität der Spaltöffnungsapparate, ferner auf Größe, Gestalt und Papillosität der Epidermiszellen im allgemeinen. Dagegen scheint die Behaarung der Oberseite bei den Laubblättern des fertilen Exemplares weniger hervortretend gewesen zu sein als bei dem sterilen Hilfstypexemplar. In beiden Fällen weist die mediane Längszone der Blätter im apikalen Teil einzelne abortierte Spaltöffnungsapparate auf, die Blattoberseite ist reichlich behaart (Abb. 10, Taf. CVII/CVIII), und die Spaltöffnungsapparate zeigen einen ganz übereinstimmenden Bau (vgl. Abb. 7 und 8, Taf. CVII/CVIII, mit Abb. 13, Taf. CIII/CIV). Aus diesen Angaben geht hervor, daß die morphologische und epidermale Übereinstimmung der Laubblätter zwischen dem fertilen Exemplar in Abb. 2, Taf. CVII/CVIII, und dem sterilen Hilfstypexemplar von *Lebachia hypnoides* groß genug ist, um zu beweisen, daß die Bestimmung des vorigen zu dieser Art richtig ist.

Der weibliche Zapfen selbst ist nicht so gut erhalten. Es handelt sich aber offenbar um fertile Kurztriebe oder Samenschuppenkomplexe, die sich in den Achseln von Brakteen befinden. Diese Brakteen sind nicht in ihrer ganzen Länge erhalten und treten überhaupt undeutlich hervor. Es ist mir aber gelungen, Fragmente der kutinisierten Außenschichten ihrer Epidermis zu untersuchen (Abb. 11, Taf. CVII/CVIII). Die oberseitige Epidermis hat ähnliche Spaltöffnungsstreifen aufzuweisen wie die Oberseite der Laubblätter, ist ähnlich papillös und enthält abortierte Spaltöffnungsapparate in der medianen Längszone. Die Samenschuppenkomplexe sind auch nicht gut erhalten (Abb. 4, Taf. CVII/CVIII). Sie enthalten aber offenbar zahlreiche, schmale Schuppen, von denen die apikalen ca. 1 mm breit, stumpf oder sogar abgerundet sind und fast in einer Ebene ausgebreitet zu sein scheinen. Diese Schuppen sind derb und haben am Rande kleine, bisweilen haarartig ausgezogene Zähne (Abb. 12). Sie scheinen ferner auf der Oberseite zwei schmale, papillöse Spaltöffnungsstreifen zu besitzen, obwohl dies nicht sicher festzustellen war, und dürften auf der Unterseite stomatafrei und behaart gewesen sein. Von den Samen oder deren Stellung ist in diesem Falle nichts sicher bekannt.

Weitere hierhergehörende weibliche Zapfen sind auf Taf. CIX/CX, abgebildet. Abb. 15 zeigt einen etwa 5,5 cm langen und bis 18 mm dicken Zapfen am Ende eines ca. 11 cm langen und, einschließlich der Blätter, bis 5,5 mm dicken Zweiges. Daß es sich um *Lebachia hypnoides* handelt, geht aus dem Aussehen sowohl des Zapfens (Abb. 17) als auch der sterilen Region (Abb. 16) hervor. Auch hier machen die apikalen Schuppen der Samenschuppenkomplexe den Eindruck, als ob sie fast in einer Ebene ausgebreitet wären. Die Samen sind auch in diesem Falle abgefallen.

Ferner ist ein solcher weiblicher Zapfen in Abb. 18, Taf. CIX/CX, dargestellt, der 5 cm lang und im Abdruck 17 mm dick ist.

Abb. 7 auf derselben Tafel zeigt einen weiblichen Zapfen, der schmaler (13 mm) ist als die im vorhergehenden besprochenen. Auch er steht terminal an einer beblätterten Sproßachse. Die Laubblätter (Abb. 8) haben das oben beschriebene Aussehen, wodurch die Zugehörigkeit des Zapfens zu *Lebachia hypnoides* dargelegt ist. GÖPPERT (1864—1865, p. 239, Taf. XLIX, Abb. 12) glaubte aber, es wäre ein männlicher Zapfen von *Walchia piniformis* STERNB.

Abb. 19, Taf. CIX/CX, stellt einen Teil eines ähnlichen, im Abdruck etwa 18 mm dicken Zapfens dar, an dem die fertilen Kurztriebe oder Samenschuppenkomplexe deutlicher hervortreten. Es dürfte sich um eine kurze Achse handeln, die in der Achsel einer Braktee steht und mehrere Schuppen trägt. Die apikalen sind wahrscheinlich steril und länger als die basalen sterilen Schuppen. Die Länge des Kurztriebes einschließlich der Schuppen beträgt ca. 9 mm. Auf der rechten Seite des Zapfens befindet sich ein 6 mm langer und ca. 5 mm breiter, flacher Same, der offenbar zum Zapfen gehört, obwohl der Zusammenhang nicht direkt bewiesen werden kann. Die Stellung der Samen ist nicht zu ermitteln. Aus den Größenverhältnissen des Samens und der Kurztriebe mit ihren Schuppen kann man vermuten, daß jeder Kurztrieb nur einen einzigen Samen hervorgebracht hat und daß dieser median auf der adaxialen Seite des Samenschuppenkomplexes gestanden hat.

Abb. 9—10, Taf. CIX/CX, veranschaulichen einen weiblichen, 6,3 cm langen und im Abdruck bis 18 mm dicken Zapfen, der wie die vorigen terminal an einer ziemlich kräftigen, beblätterten Sproßachse steht. Auch er wurde von GÖPPERT als männlicher Zapfen von *Walchia piniformis* gedeutet (GÖPPERT 1864—1865, p. 239, Taf. XLIX, Abb. 14). Der Erhaltungszustand desselben läßt zwar viel zu wünschen übrig. In der Achsel einer ca. 8 mm langen Braktee kann aber ein flacher Same beobachtet werden, der die Mikropyle nach außen wendet. Dies läßt auf eine wahrscheinlich aufrechte Samenanlage schließen. Der Same ist etwa oval, am Grunde abgerundet, in der apikalen Region kaum zugespitzt, 6,5 mm lang und 5,4 mm breit und zeigt also Dimensionen, die den oben für einen anderen bei Braunau gefundenen Samen mitgeteilten Angaben entsprechen. Der Same in Abb. 10, Taf. CIX/CX, zeigt einen sehr schmalen, aber gegen die Mikropylarregion etwas breiteren Flügel, die den platyspermischen Samenkern<sup>1)</sup> umgibt, und entspricht der Gestalt und Größe nach gewissen von GÖPPERT (1864—1865, p. 174, Taf. XXVI) unter dem Namen *Cardiocarpus orbicularis* v. ETTINGSH. beschriebenen und abgebildeten, im Rotliegenden bei Braunau isoliert gefundenen Samen. (SEWARD [1917, p. 354] hat die generische Bezeichnung *Cordaicarpus* GEINITZ für solche Samenabdrücke vorgeschlagen und will *Cardiocarpus* den echt versteinerten Samen eines bestimmten Typs vorbehalten [SEWARD, loc. cit., p. 338].) An der Spitze zeigt der Flügel des in Abb. 10 dargestellten Samens einen Einschnitt.

Von den Brakteen des in Abb. 9, Taf. CIX/CX, photographierten Zapfens sind einige Fetzen der kutini-

<sup>1)</sup> Ich verwende hier wie zuvor bei der Beschreibung von Samenabdrücken die Bezeichnung „Samenkern“ in derselben Bedeutung wie die englischen Paläobotaniker den Ausdruck „nucle“ eingeführt haben (vgl. ARBER 1914, p. 83).

sierten Außenschichten der Epidermis durch Mazeration gewonnen. Abb. 11 zeigt eine Partie der behaarten Unterseite, Abb. 12 eine basale Partie der oberseitigen Epidermis mit Spaltöffnungsapparaten, Haarbasen und zahlreichen, ziemlich kräftigen Kutikularpapillen. Ein Spaltöffnungsapparat ist in Abb. 13 dargestellt. Er entspricht in seinem Aussehen den Apparaten von *Lebachia hypnoides*. Abb. 14 weist sowohl Kutikularpapillen, die einzeln je Zelle auftreten, als auch eine Haarbasalzelle auf der Oberseite auf.

Endlich ist ein sehr bemerkenswertes Exemplar zu erwähnen, das schon von GÖPPERT (1864—1865, p. 175, Taf. XXV, Abb. 5) abgebildet, aber nicht näher beschrieben worden ist. GÖPPERT glaubte aber, daß die Samen dieses Zapfens denen vom Typus des *Cardiocrarpus orbicularis* v. ETTINGSH. ähnlich wären (siehe oben). Der Zapfen ist in Abb. 22—23, Taf. CIX/CX, in natürlicher Größe und in Abb. 24—25 auf derselben Tafel in zweimaliger Vergrößerung abgebildet. Er ist 3,5 cm lang und im Abdruck bis 18 mm im Durchmesser. Er zeigt mehrere, noch anhaftende Samen von demselben Typ wie die oben besprochenen. Um die Einzelheiten im Bau des Zapfens besser hervortreten zu lassen, wurde er präpariert und das Objekt nachher unter Xylol in zweifacher Vergrößerung photographiert. Die Samen befinden sich offenbar in den Achseln von 7,5—10 mm langen, fast gespreizten Brakteen, ganz wie in dem in Abb. 10, Taf. CIX/CX, dargestellten Fall. Von den sterilen Partien der Samenschuppenkomplexe tritt fast nichts hervor, was damit zusammenhängt, daß die Samen wegen ihrer Größe fast alles verdecken und der Erhaltungszustand eine eingehendere Präparation unmöglich macht. Die Samen treten in Fazial- und Marginalansicht sowohl als auch in schiefer Ansicht hervor. Sie sind platyspermisch, 6,5—9 mm lang, 5—6,5 mm breit und 3 mm dick. Höchstwahrscheinlich zeigen sie hier ihre natürlichen Dimensionen und sind also nicht nennenswert zusammengedrückt. Der Samenkern ist von einem schmalen, ca. 0,7 mm breiten Flügel umsäumt. Die im Kern des obersten Samens hervortretenden Streifen haben nichts mit Gefäßbündeln zu tun, sondern stellen nur Risse in der kohligen Substanz dar. Der apikale Einschnitt im Flügel tritt bei den Samen dieses Zapfens weniger oder gar nicht hervor, aber es ist klar, daß dieses Verhalten mit dem Erhaltungszustand und der Orientierung der Samen im Gestein zusammenhängt. In dem in Abb. 9—10, Taf. CIX/XC, photographierten Exemplar ist so z. B. der Same sehr stark flachgedrückt und die Substanz des Flügels fast verschwunden. Abgesehen vielleicht von dem obersten Samen, der vom Samenschuppenkomplex gelöst zu sein scheint, dürften die Samen in Abb. 25, Taf. CIX/CX, alle ihre Basis der Hauptachse zuwenden und die Samenanlagen also aufrecht gewesen sein. Wie oben schon hervorgehoben wurde, sprechen die relativen Dimensionen der Samen und der Samenschuppenkomplexe bei *Lebachia hypnoides* dafür, daß jeder Komplex nur einen einzigen Samen hervorgebracht hat und daß dieser median auf der der Hauptachse zugekehrten Seite gestellt war. Allem Anschein nach war also der Same terminal an einer den sterilen Schuppen entsprechenden, medianen fertilen Schuppe befestigt.

Durch vorsichtige Präparation ist es gelungen, einen Teil der den Zapfen terminal tragenden, beblätterten Sproßachse freizulegen. Einschließlich der Blätter ist der Zweig ca. 5 mm dick wie in den oben beschriebenen Fällen. Dagegen zeigten sich weder die Laubblätter noch irgendwelche Teile des Zapfens zur Untersuchung der Epidermis geeignet.

#### D. Reichs-Protectorat Böhmen und Mähren.

##### a) Böhmen.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Skalka bei Böhmischem-Brod. — Von diesem Fundort liegen im Nationalmuseum, Prag, typische Exemplare mit terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung gestellten, männlichen Zapfen vor.



b) Mähren.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Bačov bei Boskowitz. — Es liegt eine sehr kleine Partie aus der apikalen Region eines beblätterten lateralen Sproßsystems vor (Abb. 27—28, Taf. CIX/CX), die am nächsten an das in Abb. 13, Taf. XCVII/XCVIII, dargestellte Exemplar von Lodève in Süd-Frankreich erinnert, aber noch kleiner ist. Die Zugehörigkeit des Boskowitz Materials zu *Lebachia hypnoides* ist aus der Beschaffenheit der Beblätterung zu ersehen (vgl. Abb. 28, Taf. CIX/CX, mit Abb. 9, Taf. XCVII/XCVIII, und Abb. 18—19, Taf. CVII/CVIII) und bedarf keiner näheren Erörterung. Außerdem habe ich einen unzweifelhaft hierhergehörenden männlichen Zapfen untersucht (Abb. 26, Taf. CIX/CX), der mit folgenden Dimensionen terminal an einem (einschließlich der Blätter) 4 mm dicken Seitenzweig letzter Ordnung sitzt: Länge 17,5 mm; Durchmesser 7 mm.

Malá Lhota bei Černá Hora. — Auch hier handelt es sich um eine Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems von dem für *Lebachia hypnoides* bezeichnenden Aussehen. Das Stück wurde in Xylol photographiert und zeigt dadurch die Gestalt, Anordnung, Richtung und Krümmung der Blätter sehr gut (Abb. 29—30, Taf. CIX/CX).

**Rußland.**

Ukraine.

Geologisches Alter: Unteres Perm.

Fluß Vyskrivka im Donetz-Becken. — ZALESSKY (1927, p. 48, Taf. XXXIII, Abb. 6) bildet ohne Beschreibung ein laterales Sproßsystem einer Konifere ab, die von ihm als *Walchia filiciformis* (SCHLOTH.) bestimmt wurde, aber mit *Lebachia hypnoides* identisch sein dürfte. Die Abbildung zeigt mehrere, von einer Achse vorletzter Ordnung ausgehende, abstehende, 3—3,5 mm dicke, beblätterte Seitenzweige. Von der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung ist nichts zu sehen. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind 2,5—3,5 mm lang, am Grunde bis 1,5 mm breit, abstehend, spitz, an der Spitze einwärts gekrümmt und an der Achse breit herablaufend. Die größte Ähnlichkeit scheint dieses Exemplar mit dem in Abb. 1, Taf. CIX/CX, dargestellten Sproßsystem zu zeigen.

**Frankreich.**

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Wie ich bei der Beschreibung des Typmaterials von *Lebachia hypnoides* bemerkt habe, war es mir nicht möglich, das Typexemplar selbst zu finden. Dagegen liegt mir reiches, bisher nicht näher beschriebenes Material von demselben Fundort vor, das einen guten und recht vollständigen Einblick in die äußere Morphologie der beblätterten lateralen Sproßsysteme und dadurch auch einen Vergleich mit Material von anderen Fundorten ermöglicht. Die Wahl des in Abb. 6, Taf. CIII/CIV, dargestellten Exemplars als Hilfstypus war deshalb notwendig, weil die Sprosse von Lodève wegen des schlechten Erhaltungszustandes der kutinisierten Außenschichten der Zellen sich wenig zur Untersuchung des Epidermisbaues eignen. Die Bestimmung des Braunauer Materials als zu derselben Art gehörend wie der von BRONGNIART von Lodève abgebildete Typus wurde andererseits dadurch erleichtert, daß aus beiden Gebieten ein sehr reiches Material gefunden worden war.

Eine Auswahl der von Lodève vorliegenden Stücke ist auf den Tafeln XCV/XCVI—XCIX/C abgebildet. Das in Abb. 1—2, Taf. XCVII/XCVIII, dargestellte ähnelt sehr dem Typexemplar BRONGNIARTS. Von

einem etwa 20 cm erhaltenen und 2,5—5 mm dicken (einschließlich der Blätter), beblätterten Sproß vorletzter Ordnung gehen zahlreiche, in einer Ebene ausgebreitete, bis 3 cm lange und 3,5 cm dicke, beblätterte Seitenzweige aus den Achseln von gespreizten, bis 4,5 mm langen, adaxial konkav gekrümmten Stützblättern ab. Diese Seitenzweige bilden mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von 60—80°. Die Blätter der Seitenzweige zeigen ähnliche Gestalt, Konsistenz, Richtung und Krümmung wie die im vorhergehenden schon eingehend beschriebenen Exemplare von Braunau im Sudetengau.

Auch von Lodève liegen Stücke mit männlichen Zapfen vor. Ein fertiles laterales Sproßsystem ist in Abb. 21, Taf. XCV/XCVI, in seinem basalen und mittleren Teil dargestellt. Am Ende der Seitenzweige letzter Ordnung sitzen die männlichen Zapfen einzeln terminal und sind meist hängend. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind bis ca. 7 mm lang und ca. 1 mm breit und liegen ihr meist ziemlich dicht an. Nur diejenigen Blätter, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind im allgemeinen gespreizt oder abstehend. Die Seitenzweige letzter Ordnung erreichen einschließlich der Zapfen eine Länge von 3,5 cm und sind mit den Blättern 2,5—3 mm dick. Diese Blätter sind ca. 2,5 mm lang und bis 1 mm breit am Grunde. In Gestalt, Konsistenz, Richtung und Krümmung zeigen sie mit den Blättern des in Abb. 1, Taf. XCVII/XCVIII, dargestellten Exemplars sowie mit denen des Braunauer Materials (vgl. besonders Abb. 14, 15, 18 und 19, Taf. CVII/CVIII) gute Übereinstimmung. Zu bemerken ist nur, daß die Blattspitze bisweilen etwas stärker adaxial einwärts gekrümmt ist als dies sonst der Fall zu sein pflegt (vgl. Abb. 2, Taf. CIX/CX). Von den Zapfen sind die unteren kleiner und scheinen unvollständig entwickelt zu sein. Die oberen sind meist 10 bis 12 mm lang und 5—6 mm dick, zeigen also ähnliche Dimensionen wie die entsprechenden Zapfen im Braunauer Material. Die Mikrosporophylle sind auch hinsichtlich der äußeren Morphologie mehr oder weniger schlecht erhalten. Von der Epidermisstruktur der Blätter habe ich nur eine Partie des feingezähnten Randes abbilden können (Abb. 24, Taf. XCV/XCVI).

Von besonders großem Interesse ist, daß das soeben besprochene laterale Sproßsystem noch in Verbindung mit der Achse vorvorletzter Ordnung, d. h. dem Stamm selbst gefunden worden ist (Abb. 21, Taf. XCV/XCVI). Das Bild zeigt eine Stammspitze mit sehr jungen, noch nicht entfaltenen lateralen Sproßsystemen. Unterhalb der Stammspitze befand sich augenscheinlich ein Quirl von völlig entfaltenen lateralen Sproßsystemen, von denen nur eines noch anhaftend gefunden worden ist. Der im übrigen 9—12 mm dicke Stamm ist an dieser Stelle knotenförmig etwas verdickt. Er trägt aufrecht-abstehende bis anliegende Blätter von 3—7 mm Länge.

Ein zweites fertiles Exemplar ist in Abb. 3—5, Taf. XCVII/XCVIII, dargestellt. Das ganze Sproßsystem ist etwas kräftiger als im soeben besprochenen Fall. Auch die männlichen Zapfen sind hier etwas größer. In der äußeren Morphologie ist sonst kein Unterschied zu verzeichnen. Daß es sich um dieselbe Art wie vorher handelt, beweisen die Eigenschaften der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung (Abb. 5, Taf. XCVII/XCVIII) und der Achse vorletzter Ordnung sowie der allgemeine Aufbau des Sproßsystemes. Die Seitenzweige gehen in 4—11 mm Abstand voneinander ab.

In den Sammlungen des Laboratoire de Géologie de l'Université Paris liegt ein isolierter, hierher gehöriger weiblicher Zapfen im Abdruck vor, der 3 cm lang ist und 16 mm im Durchmesser mißt.

Daß die Seitenzweige letzter Ordnung wenigstens bis 5 cm lang sein können, zeigt das in Abb. 6, Taf. XCVII/XCVIII, photographierte Stück, das sonst besonders mit dem in Abb. 1, Taf. XCVII/XCVIII, dargestellten Exemplar sehr nahe übereinstimmt.

Auch das übrige von Lodève stammende und abgebildete Material hat den Zweck, die Variabilität in den makromorphologischen Merkmalen der sterilen Sproßsysteme zu veranschaulichen. Die auf Taf. XCVII/XCVIII photographierten Stücke (mit Ausnahme von Abb. 14) schließen sich den schon besprochenen sehr

nahe an. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind ziemlich kleinblättrig und schlank. Ihre Blätter zeigen überall das typische Aussehen, sowohl an apikalen (Abb. 13) als auch an basalen Seitenzweigen (Abb. 10). Diese Abbildungen veranschaulichen auch, daß im Lodève-Material ähnliche Differenzen in Größe und Ausbildung der lateralen Sproßsysteme vorkommen wie im Braunauer Material. Wie aus Abb. 10, Taf. XCVII/XCVIII, hervorgeht, zeigen einzelne Blätter an den Flanken der Achse vorletzter Ordnung auch unterhalb der die Seitenzweige tragenden Region bisweilen die Neigung zu spreizen.

Abb. 14, Taf. XCVII/XCVIII, zeigt ein kräftiges laterales Sproßsystem mit ungewöhnlich langen (bis 6,5 cm) und 4 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung, deren Blätter (Abb. 1—2, Taf. XCIX/C) aber in der äußeren Morphologie so gut mit denen anderer Exemplare übereinstimmen (vgl. besonders Abb. 5, Taf. XCVII/XCVIII; Abb. 7 und 15—16, Taf. CIII/CIV), daß die Richtigkeit der Bestimmung nicht zu bezweifeln ist. Die Blätter der betreffenden Seitenzweige letzter Ordnung weisen eine Länge von ca. 4 mm auf und sind am Grunde bis 1,4 mm breit. Diejenigen Blätter der Achse vorletzter Ordnung, aus deren Achseln die Seitenzweige entspringen, besitzen das für die Art typische Aussehen. Sie sind gespreizt, adaxial konkav gekrümmt und bis ca. 5 mm lang.

Einen Gegensatz zu diesem Exemplar bildet das in Abb. 8, Taf. XCVII/XCVIII, dargestellte Stück. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind hier im Verhältnis zur Ausbildung des Sproßsystems im ganzen schmaler als sonst der Fall zu sein pflegt — sie sind nur 2—2,5 mm dick einschließlich der Blätter — während die Blätter der Achse vorletzter Ordnung etwa ihre gewöhnliche Größe besitzen. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind sehr verschieden lang, von weniger als 1 bis zu fast 4 cm. Trotz dem etwas abweichenden Gesamteindruck dieses Stückes glaube ich es zu *Lebachia hypnoides* stellen zu müssen. Diese Auffassung ist vorzugsweise auf die äußere Morphologie der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sowohl als der Achse vorletzter Ordnung gegründet (vgl. Abb. 9, Taf. XCVII/XCVIII, mit Abb. 12 und 2, Taf. XCVII/XCVIII, Abb. 22, Taf. XCV/XCVI, und Abb. 18, Taf. CVII/CVIII).

Ein den Sammlungen des Laboratoire de Géologie de l'Université Paris angehörendes Exemplar hat eine 27 cm lange Achse vorletzter Ordnung aufzuweisen, deren 4,5 mm dickes Basalstück bis zu einer Länge von 7 cm keine Seitenzweige trägt. Die apikalwärts ausgehenden, abstehenden bis gespreizten Seitenzweige letzter Ordnung sind in diesem Fall, einschließlich der Blätter, 2,5—3,5 mm im Durchmesser.

Endlich ist das in Abb. 3, Taf. XCIX/C, dargestellte laterale Sproßsystem zu erwähnen, das eine anomale Verzweigung der Seitenzweige veranschaulicht. Unter den zahlreichen Stücken von Lodève habe ich nur eines von diesem Aussehen gefunden. Anstatt der normal unverzweigten Seitenzweige findet man kleine, laterale, fiederartig verzweigte Sproßsysteme mit sehr kurzen Seitenzweigen letzter Ordnung. Apikalwärts ist diese Verzweigung reduziert. Diejenige Achse, die bei normalen lateralen Sproßsystemen eine Achse vorletzter Ordnung darstellt, ist hier als eine laterale Achse vorvorletzter Ordnung zu bezeichnen. Ein ähnlich anomales Exemplar hat ZEILLER von Courmarcou bei Le Creusot beschrieben (siehe unten). Die Zugehörigkeit zu *Lebachia hypnoides* ist aus den makromorphologischen Merkmalen der Blätter ersichtlich (Abb. 4, Taf. XCIX/C).

Neffiès (Dép. Hérault). — Auch von diesem Fundort liegt Material von *Lebachia hypnoides* in typischer Ausbildung vor (Labor. de Géol. Univ. Montpellier).

Autun? (Dép. Saône-et-Loire). — Zunächst liegt das in Abb. 7—8, Taf. XCIX/C, dargestellte Exemplar von *Lebachia hypnoides* vor. Es handelt sich um eine 9 cm lange und bis 3 mm dicke Partie der Achse vorletzter Ordnung eines beblätterten lateralen Sproßsystems, die zahlreiche, unverzweigte, bis etwa 3 cm lange und einschließlich der Blätter bis 3 mm dicke Seitenzweige trägt. Die Achse vorletzter Ordnung ist außerdem mit dicht gestellten, bis 4,5 mm langen und etwa 1 mm breiten Blättern bekleidet, von denen die

als Stützblätter für die Seitenzweige dienenden gespreizt und adaxial gekrümmt sind, während die Mehrzahl der Achse angedrückt ist. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind sehr klein und ähnlich gerichtet und gekrümmt wie bei dem Typmaterial der genannten Art.

Courmarcou bei Le Creusot (Dép. Saône-et-Loire). — Das von diesem Fundort vorliegende und von ZEILLER (1906, Taf. LI, Abb. 1 u. 1 A) abgebildete Exemplar gehört sicher zu *Lebachia hypnoides*, obwohl die Bestimmung wegen der fragmentarischen Beschaffenheit desselben und des schlechten Erhaltungszustandes erschwert war. Die Verzweigung zeigt nicht das normale Aussehen, eine Erscheinung, die ZEILLER ausführlich diskutiert hat. Er beschreibt das Exemplar in folgender Weise (p. 208): „... il offre un axe de 1,5 mm de largeur et de 25 mm de longueur, sur le côté gauche duquel s'attachent successivement trois ramules de 20 à 25 millimètres de longueur, qui, au lieu d'être simple comme le sont les ramules de *Walchia*, sont eux-mêmes ramifiées suivant le mode penné, portant de chaque côté de leur axe trois ou quatre ramuscules simple longs de 6 à 8 millimètres, étalés eux-mêmes dans le plan de l'axe principal et des ramules latéraux. Un quatrième ramule, également pinné, se voit en outre du côté droit de l'axe, à la partie supérieure de l'échantillon.“

In der Sammlung des Musée d'Histoire Naturelle in Autun habe ich ein Exemplar mit ähnlich anomaler Verzweigung gefunden (Abb. 5—6, Taf. XCIX/C). Der Fundort war zwar nicht näher angegeben. Nach der Beschaffenheit des Gesteins zu urteilen, handelt es sich sicher um unterpermisches Material aus der Gegend von Autun (oder Le Creusot). Von der relativen Hauptachse gehen auch hier reich verzweigte Sproßsysteme aus. Die bis 40 mm langen Achsen vorletzter Ordnung sowohl als die bis 20 mm langen und 2,2 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung sind in ein und derselben Ebene ausgebreitet. Die Achsen letzter und vorletzter Ordnung entspringen zerstreut aus den Achseln von kurzen Stützblättern, sind also nicht in Quirlen angeordnet. Die Blätter an den verschiedenen Achsen ähneln einander sehr in Gestalt, Richtung und Krümmung; nur werden sie von der Achse vorvorletzter Ordnung bis zu den Seitenzweigen letzter Ordnung hin rasch kürzer. Wenn von der anomalen Verzweigung abgesehen wird, ist die Ähnlichkeit mit *Lebachia hypnoides* von Lodève auffallend groß (siehe Abb. 6, Taf. XCIX/C), was ZEILLER hinsichtlich seines Materials auch hervorhebt.

ZEILLER glaubt mit Recht, daß das Courmarcou-Material ein anomal verzweigtes laterales Sproßsystem von *Walchia* (= *Lebachia*) *hypnoides* darstellt. Er weist darauf hin, daß WEISS (1869—1872, p. 180) das Vorkommen bei Otzenhausen im Saar-Nahe-Gebiet von einem anomal verzweigten Exemplare von *Walchia* (= *Lebachia*) *piniformis*, das „2 parallele gefiederte Zweige in einer Ebene liegend und noch am gemeinschaftlichen Zweige befestigt zeigte, so daß es möglich ist, daß die Pflanze doppelt gefiedert sich verzweigte.“

Ich schließe mich der Auffassung ZEILLER's an und betrachte somit die in Abb. 3 und 5, Taf. XCIX/C, dargestellten Exemplare als anomale Fälle. Man vergleiche damit Abb. 2, Taf. XI/XII (*Lebachia piniformis*), Abb. 1, Taf. XLV/XLVI (*L. parvifolia*), Abb. 2, Taf. LXIX/LXX (*L. speciosa*) und Abb. 5, Taf. LV/LVI (*L. laxifolia*).

### Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials folgendermaßen geändert und vervollständigt werden:

Baumförmige, obwohl wahrscheinlich niedrige und schlankstämmige, monopodial verzweigte Holzgewächse, die in ihrer oberirdischen vegetativen Region normal von einer Hauptachse vorvorletzter Ordnung (Stamm) und axillären lateralen Sproßsystemen aufgebaut sind, welche in quirliger Anordnung von schwach knotenförmigen Verdickungen der Hauptachse allseitswendig ausgehen.



Hauptachse in jüngerem Stadium dicht mit bifazialen, wohl spiralig inserierten, allseitswendigen, übereinandergreifenden, angedrückten oder aufrecht-abstehenden, derben Blättern bekleidet, die am Scheitel zu einem ziemlich großen, knospenähnlichen, die Anlage des nächstfolgenden Quirls von lateralen Sproßsystemen umhüllenden Gebilde zusammengeschlossen sein können. Die Blätter der Hauptachse ferner 3—7 mm lang, breit herablaufend, dreieckig-linealisch, wenigstens im basalen und mittleren Teil höchstwahrscheinlich einadrig.

Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 2,5 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit nicht sehr kräftiger, bis 7 mm — aber meist nur bis 5 mm — dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen opponierten, abstehenden bis gespreizten ( $35-90^{\circ}$ ), bisweilen etwas hängenden Seitenzweigen letzter Ordnung mit 2—13 mm Abstand voneinander. Mark der Achse vorletzter Ordnung fächerig. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem  $\pm$  dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, derben, im allgemeinen adaxial  $\pm$  konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner meist 2—8 mm (ausnahmsweise bis 10 mm) lang, am Grunde 1—1,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, spitz oder  $\pm$  stumpf, höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten Blätter der Achse  $\pm$  dicht angedrückt; diejenigen aber, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, gespreizt und adaxial  $\pm$  stark konkav gekrümmt. Außerdem einzelne gespreizte Blätter ohne Relation zu Seitenzweigen im basalen Teil der Sproßachse vorletzter Ordnung auftretend. Blattspitze nicht oder wenig einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 6,5 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil (im Abdruck) 1,5—4,5 mm im Durchmesser,  $\pm$  biegsam, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, derben,  $\pm$  steifen, adaxial vorzugsweise schwach oder stärker konkav gekrümmten, an der Spitze entweder kaum oder bis zu  $45^{\circ}$  einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese ferner 1,5—4 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige letzter Ordnung und des diese tragenden Sprosses allmählich kürzer werdend, aber auch an verschiedenen Sproßsystemen durchschnittlich nicht unbeträchtlich differierend, am Grunde 0,6—1,5 mm breit, in der mittleren Querzone 0,2—0,5 mm dick, abstehend bis fast gespreizt ( $25-70^{\circ}$ ), an der Achse breit herablaufend, dreieckig, apikalwärts verhältnismäßig rasch verschmälert, spitz oder fast stumpf, stets einfachspitzig, mit vierseitigem Querschnitt, obwohl auf der Unterseite weit kräftiger als auf der Oberseite gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen. Laterale Sproßsysteme ausnahmsweise anomal doppelt fiederartig verzweigt.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kleinen, basalen, weit voneinander getrennten, aus wenigen längsgestellten Spaltöffnungsapparaten bestehenden Spaltöffnungsgruppen. Blattoberseite mit zwei weit in die Blattspitze reichenden, schmalen, basalwärts nur wenig verbreiterten, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus mäßig dicht und unregelmäßig angeordneten, aber meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Stomata bisweilen spärlich im apikalen Teil der sonst stomatafreien medianen Längszone vorhanden. Blatt- rand mit kleinen, am Blattgrunde haarartig ausgezogenen Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, vorzugsweise monozyklisch, aber bisweilen unvollständig amphizyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate bisweilen paarweise mit 1—2 gemeinsamen Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt, sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen papillös, ziemlich kräftig kutinisiert. Kurze Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsstreifen in den oberseitigen stomatafreien Zonen reichlich vorhanden, etwas dichter in der medianen

als in den marginalen Zonen angeordnet. Haarbasen auf beiden Blattseiten reichlich vorhanden, in den oberseitigen marginalen Zonen fast ebenso dicht gestellt wie auf der Unterseite, aber in der oberseitigen medianen Zone weniger reichlich auftretend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Weibliche Zapfen endständig an beblätterten und bisweilen auch sterile Seitenzweige letzter Ordnung tragenden, bis wenigstens 14,5 cm langen und (einschließlich der Blätter) 4—6,5 mm dicken Sproßachsen, walzenförmig, 3—6,3 cm lang, 11—18 mm im Durchmesser (im Abdruck) und aufwärts gerichtet. Beblätterung der zapfentragenden Sproßachsen ähnlich der der Sproßachse vorletzter Ordnung der sterilen lateralen Sproßsysteme; Blätter am Rande feingezähnt, in der Epidermisstruktur den Blättern der sterilen Seitenzweige letzter Ordnung sehr ähnlich, aber auf der Oberseite lockerer behaart und mit einzelnen abortierten Stomata in der oberseitigen medianen Längszone. Weibliche Zapfen ferner von einer ziemlich kräftigen Hauptachse mit spiralig angeordneten, gespreizten, 6—10 mm langen, gegabelten Brakteen (*Gomphostrobus*) und in den Achseln von diesen je einem im älteren Stadium ca. 9 mm langen, fast gespreizten, einsamigen Kurztrieb oder Samenschuppenkomplex gebildet. Brakteen mit 1,2—2,5 mm langen und einen spitzen Winkel miteinander bildenden Gabelzipfeln, in der Epidermisstruktur den Laubblättern der zapfentragenden Sproßachse sehr ähnlich. Samenschuppenkomplexe von einer kurzen Achse mit ziemlich zahlreichen, kleinen Schuppen gebildet, von denen die sterilen distalen länger sind als die sterilen proximalen und bis ca. 1 mm breit, stumpf oder breit abgerundet sind und fast in einer Ebene ausgebreitet zu sein scheinen. Schuppen am Rande mit kleinen, bisweilen kurz haarartig ausgezogenen Zähnen. Samenanlagen aufrecht und wahrscheinlich einzeln terminal an einer kurzen, medianen, der Hauptachse zugekehrten Schuppe jedes Samenschuppenkomplexes gestellt.

Samen platyspermisch, 6—9 mm lang, 5—6,5 mm breit und 3 mm dick, oval, am Grunde abgerundet, in der Mikropylarregion kaum zugespitzt, von einem schmalen, in der Mikropylarregion breiteren und  $\pm$  eingeschnittenen Flügel umsäumt.

Männliche Zapfen endständig an gewöhnlichen, obwohl bisweilen im Vergleich mit benachbarten etwas kürzeren Seitenzweigen letzter Ordnung, ellipsoidisch, meist  $\pm$  hängend, aus einer Achse mit daran sitzenden Mikrosporophyllen bestehend, 10—20 mm lang und 5—7,5 mm im Durchmesser. Mikrosporophylle bifazial, dicht spiralig gestellt, übereinandergreifend, im proximalen Teil gespreizt, dann ziemlich scharf umgebogen und im distalen Teil etwa zur Achse parallel gerichtet, subpeltat, in ihrer Gestalt wenig von den Laubblättern abweichend, im distalen Teil breit dreieckig und apikalwärts rasch verschmälert, spitz, ca. 4 mm lang, ca. 2 mm breit, derb, starr und auf der Unterseite in der Medianlinie  $\pm$  kräftig, aber ziemlich stumpf gekielt, wahrscheinlich einadrig, auf der Unterseite im proximalen Teil wahrscheinlich je zwei kurze Mikrosporangien von 0,6—0,8 mm Durchmesser tragend.

Mikrosporophylle in der Epidermisstruktur des distalen Teils sehr den Laubblättern ähnelnd. Oberseitige stomatafreie Längszonen jedoch, besonders die marginalen, bei den Mikrosporophyllen weit breiter. Unterseite derselben wahrscheinlich ohne Stomata. Kutikularpapillen auf der Oberseite reichlich auftretend. Haarbasen von gewöhnlichem Aussehen auf beiden Blattseiten vorhanden, obwohl wahrscheinlich reichlicher auf der Unterseite. Spaltöffnungsapparate wie bei den Laubblättern gebaut. Ränder der Mikrosporophylle feingezähnt.

Pollenkörner in Fazialansicht oval und an den Polen etwas abgeflacht, mit einer 75—108  $\mu$  langen Längsachse und einer 65—83  $\mu$  (meist 70—77  $\mu$ ) langen Querachse. Die zentrale, in Fazialansicht runde oder ovale Partie (Längsachse 45—58  $\mu$ , Querachse 46—54  $\mu$ ) ist von einem geschlossenen, ringförmigen Luftsack umgeben, der wahrscheinlich nur am distalen Pol unterbrochen war. Exine sehr feinkörnig.

---



## Tafel LXXIII/LXXIV.

Abb. 1—5: *Lebachia speciosa* FLORIN.

Abb. 1: Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Abb. 2: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.

Abb. 3—4: Tschechoslowakei: Böhmen, Valdice bei Košťálov (bei Stará-Paka). Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)

Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.

Abb. 4: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.

Abb. 5: Tschechoslowakei: Mähren, Kochoy bei Letovice (= Letowitz). Rotliegendes. (Geol. Inst. Masaryk- Univ. Brünn n. 5.) Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.

Abb. 6—7: ? *Lebachia speciosa* FLORIN. Tschechoslowakei: Mähren, Zbejšov bei Rosice (= Rossitz). Rotliegendes. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Strasbourg.)

Abb. 6: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Abb. 7: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.

Abb. 8—13: *Lebachia parvifolia* FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Crock. Unterrotliegendes: Gehrrener oder Manebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Jena.)

Abb. 8: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.

Abb. 9: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung, die feingezähnten Ränder der Blätter zeigend (in Xylol). — 5/1.

Abb. 10: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.

Abb. 11: Teil der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes. — 100/1.

Abb. 12: Feingezähnte Randpartie eines solchen Blattes. — 100/1.

Abb. 13: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.



## Tafel-Erklärungen zu den Tafeln LXXV—CX.

Die photographischen Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen vom Verfasser hergestellt. Für Mikroaufnahmen wurde die Horizontal-Vertikal-Kamera (18×24 cm) von CARL ZEISS in Jena verwendet. Die Makrophotos wurden gleichfalls mit Zeiss-Objektiven hergestellt. Auf den Tafeln sind (zu Vergleichszwecken) nur die kleineren Vergrößerungen angegeben.

### Tafel LXXV/LXXVI.

#### *Lebachia mucronata* FLORIN.

- Abb. 1—13: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Marburg a. d. Lahn).
- Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Kanadabalsam). — 1/1.
- Abb. 2—3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung mit Blättern in Marginal- bzw. Fazialansicht. — 5/1.
- Abb. 4: Partie der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 5: Partie der Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung: links die Unterseite, in der Mitte der Blattrand, rechts die Oberseite mit einem bei der Fossilisierung zusammengefalteten Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 6: Epidermispattie aus dem basalen Teil der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 7: Partie des feingezähnten Randes eines solchen Blattes. — 100/1.
- Abb. 8: Haarbasis auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 9: Haarbasis auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 10: Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 11: Kutikularpapillen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 12: Spaltöffnungsapparate in Flächenansicht (von innen gesehen) auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
- Abb. 13: Spaltöffnungsapparat auf der Oberseite eines solchen Blattes, von außen gesehen. — 1000/1.
- Abb. 14—15: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Berschweiler bei Kirn-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
- Abb. 14: Spitzenteil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 15: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 16—17: cf. *Lebachia mucronata* FLORIN. England: Staffordshire, Hamstead Colliery, Great Barr nahe Birmingham (Teufe 375,5 m). Unteres Perm (?): Corley- oder Enville-Serie. (Orig. zu KIDSTON 1888, Taf. 1, Abb. 9; Mus. Pract. Geol. London.)
- Abb. 16: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 17: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.

### Tafel LXXVII/LXXVIII.

- Abb. 1—3: cf. *Lebachia mucronata* FLORIN. England: Staffordshire, Hamstead Colliery, Great Barr nahe Birmingham (Teufe 320 m). Unteres Perm (?): Corley- oder Enville-Serie. (Mus. Pract. Geol. London.)
- Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 2—3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.

- Abb. 4—14: *Lebachia intermedia* FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)
- Abb. 4: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 5: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 6: Partie der oberseitigen Epidermis in der mittleren Querzone eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 7: Oberseitige Epidermispartie aus der apikalen Region eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen und einzelnen abortierten Stomata in der medianen Längszone. — 100/1.
- Abb. 8: Partie der Epidermis aus der mittleren Querzone eines schmäleren solchen Blattes. — 100/1.
- Abb. 9: Teil der Epidermis der Unterseite eines solchen Blattes mit zahlreichen Haarbasen. — 100/1.
- Abb. 10: Partie des feingezähnten Blattrandes aus der basalen Region eines solchen Blattes. — 100/1.
- Abb. 11: Haarbasis aus einer von den marginalen Längszonen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 12: Haarbasen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 13: Kutikularpapillen aus der oberseitigen medianen Längszone eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
- Abb. 14: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 15—16: *Lebachia intermedia* FLORIN. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Paléobot. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris.)
- Abb. 15: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 16: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

## Tafel LXXIX/LXXX.

*Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN.

Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Millery bei Autun. Unterrotliegendes: Autunien.

- Abb. 1—2: (Orig. zu RENAULT 1893—1896, Taf. LXXVIII, Abb. 1; Labor. de Paléobot. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris n. 2956.)
- Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 2: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 3—12: (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
- Abb. 3: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Kanadabalsam). — 1/1.
- Abb. 4: Partie eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Kanadabalsam). — 5/1.
- Abb. 5: Teil des feingezähnten Randes eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 6: Partie der oberseitigen Epidermis eines solchen Blattes (bei der Präparation gefaltet), mit einem der beiden Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 7: Partie der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit Haarbasen. — 100/1.
- Abb. 8—9: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 10: Haarbasis auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 11: Haarbasis und Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 12: Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 13—22: (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
- Abb. 13: Partie eines Sprosses vorletzter Ordnung in seinem basalen Teil (in Kanadabalsam). — 1/1.
- Abb. 14: Partie des feingezähnten Randes eines Blattes. — 100/1.
- Abb. 15: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes mit einem von den beiden Spaltöffnungsstreifen links und der medianen stomatafreien Längszone rechts. — 100/1.
- Abb. 16: Partie der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes. — 100/1.
- Abb. 17—18: Haarbasen und Kutikularpapillen auf der Unterseite eines Blattes. — 1000/1.
- Abb. 19: Haarbasis und Kutikularpapillen auf der Oberseite eines Blattes. — 1000/1.
- Abb. 20—21: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines Blattes. — 1000/1.
- Abb. 22: Haar auf der Unterseite eines Blattes. — 500/1.

## Tafel LXXXI/LXXXII.

- Abb. 1—6: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Autun. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Lyon.)  
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem, teilweise in Pyrit umgewandelt. — 1/1.  
 Abb. 2—3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 4: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung mit Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 5: Partie der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit Haarbasisen. — 100/1.  
 Abb. 6: Partie des feingezähnten Randes eines solchen Blattes. — 100/1.  
 Abb. 7: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Charmoy bei Le Creusot. Unterrotliegendes: Autunien (Orig. zu ZEILLER 1906, Taf. L, Abb. 5; École Nat. Supér. des Mines Paris). Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 8—12: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauter Schichten.  
 Abb. 8—9: (Samml. A. EISFELD in Gotha.) Partien von beblätterten lateralen Sproßsystemen (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 10: (Miner.-Geol. Inst. Techn. Hochsch. Braunschweig.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems mit zwei terminal an Seitensprossen stehenden,  $\pm$  unentwickelten weiblichen Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 11: (Samml. A. EISFELD in Gotha.) Terminal an einem Seitensproß sitzender, reifer (?) weiblicher Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 12: (Samml. A. EISFELD in Gotha.) Terminal an einem Seitenzweig letzter Ordnung sitzender männlicher Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 13: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Kottiken bei Pilsen. Oberes Stephan. (Orig. zu PURKYNE 1913, Abb. 22; Hist. Mus. Pilsen n. MP/VG 57.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 14—15: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren, Jenč bei Černá Hora. Rotliegendes. (Geol. Anst. Wien.)  
 Abb. 14: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 15: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

## Tafel LXXXIII/LXXXIV.

- Abb. 1: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauter Schichten. (Samml. A. EISFELD in Gotha.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 2: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Oberhof. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 3—6: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Sachsen, Weissig bei Pillnitz. Unterrotliegendes. (Mus. f. Miner., Geol. u. Vorgesch. Dresden.)  
 Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 4: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung, die zu diesem Exemplar gehören. — 5/1.  
 Abb. 5: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung, die zu dem in Abb. 1, Taf. LXXXV/LXXXVI, dargestellten Sproßsystem gehören. — 5/1.  
 Abb. 6: Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 7—8: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Mohren bei Arnau. Rotliegendes. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)  
 Abb. 7: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 8: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 9: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Deutsches Reich: Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren, Kyje bei Lomnice an der Popelka in der Nähe von Gitschin. Unterrotliegendes. Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 10: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren, Svitávka-Zbonek bei Boskowitz. Rotliegendes. Geol. Inst. Masaryk-Univ. Brünn n. 5). Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 11: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Lochotin bei Pilsen. Oberes Stephan. Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.

## Tafel LXXXV/LXXXVI.

- Abb. 1: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Sachsen, Weissig bei Pillnitz. Unterrotliegendes. (Mus. f. Miner., Geol. u. Vorgesch. Dresden.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 2—13: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Frankreich? Stephan oder Rotliegendes? (Geol. Dept. Brit. Mus. Natur. Hist. London n. V. 6484.)
- Abb. 2: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 3: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung im medianen „Längsschnitt“. — 5/1.
- Abb. 4: Teil eines Seitenzweiges in Flächenansicht. — 5/1.
- Abb. 5: Feingezählter Rand eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 6: Haar am Rande eines solchen Blattes in seiner basalen Region. — 500/1.
- Abb. 7: Partie der Epidermis der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit Haarbasisen. — 100/1.
- Abb. 8: Partie der oberseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 9: Apikaler Teil der oberseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit den beiden hier verschmolzenen Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 10—11: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
- Abb. 12: Haarbasis und Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 13: Haarbasis auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 14—16: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Blanzy, Gegend von Porrots, Schacht Ramus (42 m Teufe). Oberes Stephan. (Orig. zu ZEILLER 1906, Taf. XLIX, Abb. 3; École Nat. Supér. des Mines Paris.)
- Abb. 14: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 15: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung in Flächenansicht. — 5/1.
- Abb. 16: Partie des feingezählten Randes eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.

## Tafel LXXXVII/LXXXVIII.

- Abb. 1—8: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Blanzy, Gegend von Porrots, Schacht Ramus (42 m Teufe). Oberes Stephan. (Vom Orig. zu ZEILLER 1906, Taf. XLIX, Abb. 3; École Nat. Supér. des Mines Paris.)
- Abb. 1: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung in Flächenansicht. — 5/1.
- Abb. 2: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung im medianen „Längsschnitt“. — 5/1.
- Abb. 3: Oberseitige Epidermis im apikalen Teil eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei zusammenstoßenden Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 4: Teil der Epidermis der Unterseite eines solchen Blattes mit Haarbasisen. — 100/1.
- Abb. 5: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht aus dem apikalen Teil der Oberseite von einem solchen Blatt. — 1000/1.
- Abb. 6: Kutikularpapillen aus derselben Region, außerhalb der Spaltöffnungsstreifen gelegen. — 1000/1.
- Abb. 7: Haarbasisen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 8: Haarbasis auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 9—16: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Igornay bei Autun. Unterrotliegendes: Autunien. (Mus. Hist. Natur. Autun.)
- Abb. 9: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 11: Partie des feingezählten Randes in der basalen Region eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 12: Partie der oberseitigen Epidermis aus der mittleren Querzone eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 13: Partie der oberseitigen Epidermis aus der mittleren Querzone eines solchen Blattes mit einem Spaltöffnungsstreifen links und einer von den behaarten marginalen Längszonen rechts. — 100/1.



- Abb. 14: Partie der unterseitigen Epidermis aus dem basalen Teil eines solchen Blattes, mit Haarbasen. — 100/1.  
 Abb. 15: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 16: Zwei Haarbasen auf der Unterseite eines solchen Blattes in dessen basaler Region. — 1000/1.  
 Abb. 17—22: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Frankreich: Dép. Aveyron, Campagnac. Unterrotliegendes: Autunien. (École Nat. Supér. des Mines Paris.)  
 Abb. 17: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 18: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.  
 Abb. 19: Partie des feingezähnten Randes eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.  
 Abb. 20: Teil der oberseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 21: Teil der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit Haarbasen. — 100/1.  
 Abb. 22: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

## Tafel LXXXIX/XC.

- Abb. 1—8: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Frankreich: Dép. Isère, Tiefbohrung Mions (Teufe 620 m). Mittleres Stephan. (École Nat. Supér. des Mines Saint-Étienne.)  
 Abb. 1—2: Seitenzweige letzter Ordnung eines beblätterten lateralen Sproßsystems (Druck und Gegendruck; in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 3: Partien von solchen Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 4: Teil des feingezähnten Randes eines Blattes von einem solchen Seitenzweig. — 100/1.  
 Abb. 5: Teil eines oberseitigen Spaltöffnungsstreifens von einem Blatt eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 150/1.  
 Abb. 6: Teil der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes. — 100/1.  
 Abb. 7: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 8: Haarbasen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 9—10: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Grube Katharine bei Stockheim. Unterrotliegendes: Gehrner Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)  
 Abb. 9: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.  
 Abb. 11—13: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Langerainspitze am Bahnhof Gehlberg. Unterrotliegendes: Goldlauter Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)  
 Abb. 11: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 12: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung in Flächenansicht. — 5/1.  
 Abb. 13: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung, die Blätter etwa in Marginalansicht zeigend. — 5/1.  
 Abb. 14—15: ? *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Großer Sterngrund am Weg von Oberhof. Unterrotliegendes: Goldlauter Schichten. (Orig. zu H. POTONIE 1893, Taf. XXIX, Abb. 3—4; Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung mit Blättern in Flächenansicht. — 1/1.  
 Abb. 16: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Hermannseifen bei Arnau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ., Mus. f. Naturk. Berlin.) Stammartie mit Gabelblättern vom *Gomphostrobus*-Typ und mehreren ausgehenden, gleichfalls beblätterten (wenigstens zum Teil *Gomphostrobus*-artig), lateralen Sprossen vorletzter Ordnung. — 1/1.  
 Abb. 17: *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. England: Warwickshire, "Webster's Clay Pit" bei Coventry. Unter Perm (?): Corley- oder Enville-Serie. (Orig. zu CROOKALL 1929, Taf. XXXVI, Abb. k; Mus. Pract. Geol. London.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 18: (?) *Lebachia frondosa* (RENAULT) FLORIN var. *Zeilleri* FLORIN. England: Staffordshire, Hamstead Colliery, Great Barr bei Birmingham. Unter Perm (?): Corley- oder Enville-Serie. (Geol. Dept. Univ. Birmingham.) Isolierter Seitenzweig letzter Ordnung. — 1/1.  
 Abb. 19: *Lebachia Hirmeri* FLORIN. Deutsches Reich: Niederschlesien, Rathen bei Wünschelburg. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Halle a. d. Saale.) Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 20: *Lebachia Hirmeri* FLORIN. Deutsches Reich: Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren, Malá Lhota bei Černá Hora. Rotliegendes. (Geol. Anstalt Wien.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.

## Tafel XCI/XCII.

*Lebachia Hirmeri* FLORIN.

- Abb. 1—10: Deutsches Reich: Niederschlesien, Albendorf bei Nieder-Rathen (1. Flöz). Oberes Stephan. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 2—4: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 5: Fragment der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit einem der beiden Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 6: Partie der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes, mit Haarbasen. — 100/1.  
 Abb. 7: Spaltöffnungsapparat (schlecht erhalten) in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 8: Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 9: Haarbasis auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 10: Partie des feingezähnten Randes eines solchen Blattes. — 100/1.
- Abb. 11: Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 12—13: Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Geol. Dept. Brit. Mus. Natur. Hist. London n. 41 405.)  
 Abb. 12: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 13: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung, die Blätter in Fazial- bzw. Marginalansicht zeigend. — 5/1.
- Abb. 14: Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. L, Abb. 1; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Beblättertes laterales Sproßsystem mit wenig entwickelten Seitenzweigen letzter Ordnung. — 1/1.

## Tafel XCIII/XCIV.

*Lebachia americana* FLORIN. Die Vereinigten Staaten. Oberes Pennsylvanian oder Unteres Perm?

- Abb. 1—4: Texas, Baylor County, Geraldine. Wichita-Formation. (Bot. Mus. Harvard Univ. Cambridge, Mass. n. 19 780.)  
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 2: Partie eines zu ihm gehörenden Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 3: Zwei beblätterte laterale Sproßsysteme auf demselben Gesteinsstück. — 1/1.  
 Abb. 4: Partien von drei Seitenzweigen letzter Ordnung, welche dem unteren von den in Abb. 3 dargestellten Sproßsystemen angehören. — 5/1.
- Abb. 5—18: Neu-Mexiko, 4 km westlich von Glorietta. Abo-Sandstein. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)  
 Abb. 5: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 6: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 7—10: Fragmente von der oberseitigen Epidermis einiger Blätter, die Seitenzweigen letzter Ordnung angehört haben, mit Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 11: Teil der unterseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit einer der beiden basalen Spaltöffnungsgruppen. — 100/1.  
 Abb. 12: Partie der unterseitigen Epidermis in der mittleren Querzone eines solchen Blattes, mit Haarbasen. — 100/1.  
 Abb. 13: Partie des feingezähnten Randes von einem solchen Blatt. — 100/1.  
 Abb. 14: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 15: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 16: Haarbasis auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 17: Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 18: Haarbasen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 19—20: Neu-Mexiko, 4 km westlich von Glorietta. Abo-Sandstein. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)  
 Partien von beblätterten lateralen Sproßsystemen. — 1/1.

- Abb. 21: Neu-Mexiko, 4 km westlich von Glorietta. Abo-Sandstein. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.) Terminal an einem Seitenzweig letzter Ordnung sitzender männlicher Zapfen. — 1/1.
- Abb. 22—23: Neu-Mexiko, 4 km westlich von Glorietta. Abo-Sandstein (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)
- Abb. 22: Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 23: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.

## Tafel XCV/XCVI.

- Abb. 1—17: *Lebachia americana* FLORIN. Die Vereinigten Staaten: Neu-Mexiko. Oberes Pennsylvanian oder Unterer Perm? (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)
- Abb. 1—4: 4 km westlich von Glorietta. Epidermispräparate zu dem in Abb. 22, Taf. XCIII/XCIV, dargestellten Sproßsystem.
- Abb. 1: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung; links die mediane Längszone, in der Mitte einer der beiden Spaltöffnungsstreifen und rechts eine von den marginalen Längszonen. — 100/1.
- Abb. 2: Eine der beiden unterseitigen Spaltöffnungsgruppen eines solchen Blattes. — 100/1.
- Abb. 3: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht aus der in voriger Abbildung dargestellten Gruppe. — 1000/1.
- Abb. 4: Epidermiszellen aus der oberseitigen medianen Längszone eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit je einer Kutikularpapille. — 1000/1.
- Abb. 5: 4 km westlich von Glorietta. Zwei terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung gestellte männliche Zapfen. — 3/1.
- Abb. 6—9: 4 km westlich von Glorietta. Epidermispräparate zu dem in Abb. 21, Taf. XCIII/XCIV, dargestellten männlichen Zapfen.
- Abb. 6: Partie der unterseitigen Epidermis eines Mikrosporophylls, mit Haarbasen und Kutikularpapillen. — 100/1.
- Abb. 7: Haarbasen und Kutikularpapillen auf der Unterseite eines Mikrosporophylls, vergrößert. — 1000/1.
- Abb. 8: Partie des feingezähnten Randes eines Mikrosporophylls. — 100/1.
- Abb. 9: Zähnen am Rande, haarartig verlängert. — 500/1.
- Abb. 10: An der Santa Fé-Eisenbahnlinie westlich von Glorietta. Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 11—12: 1,5 km östlich von La Cuava am Wege nach Pecos City.
- Abb. 11: Isolierte Seitenzweige letzter Ordnung. — 1/1.
- Abb. 12: Partien von ihnen vergrößert. — 5/1.
- Abb. 13—14: 1,5 km östlich von La Cuava am Wege nach Pecos City. Beblätterte laterale Sproßsysteme. — 1/1.
- Abb. 15—16: 1,5 km östlich von La Cuava am Wege nach Pecos City.
- Abb. 15: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 16: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 17: 1,5 km östlich von La Cuava auf dem Wege nach Pecos City. Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 18: *Walchiostrobus* spec. Die Vereinigten Staaten: Neu-Mexiko, 1,5 km östlich von La Cuava auf dem Wege nach Pecos City. Oberes Pennsylvanian oder Unterer Perm?: Abo-Sandstein. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.) Apikaler Teil eines weiblichen Zapfens. — 1/1.
- Abb. 19—20: *Lebachia americana* FLORIN. Die Vereinigten Staaten: Neu-Mexiko, Canyoncito. Oberes Pennsylvanian oder Unterer Perm? (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)
- Abb. 19: Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 20: Dasselbe vergrößert (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 21—24: *Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Paris.)
- Abb. 21: Apikale Region eines Stammes mit Quirlen von beblätterten lateralen Sproßsystemen; ein ausgewachsenes solches Sproßsystem haftet der Achse noch an und zeigt terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung sitzende männliche Zapfen (in Xylol). — 1/1.

Abb. 22: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Abb. 23: Männliche Zapfen (in Xylol). — 3/1.

Abb. 24: Feingezählter Rand eines Laubblattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.

#### Tafel XCVII/XCVIII.

*Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien.

Abb. 1—2: (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Marburg a. d. Lahn.)

Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem, an das von BRONGNIART (1828 a, Taf. 9<sup>bis</sup>, Abb. 1) abgebildete Original sehr erinnernd. — 1/1.

Abb. 2: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Abb. 3—5: (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Paris.)

Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem mit terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung sitzenden männlichen Zapfen (in Xylol). — 1/1.

Abb. 4: Männliche Zapfen (in Xylol). — 3/1.

Abb. 5: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Abb. 6: (Württemb. Naturaliensamml. Stuttgart.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Abb. 7: (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.

Abb. 8—9: (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Freiburg i. Br.)

Abb. 8: Beblättertes laterales Sproßsystem mit besonders kleinblättrigen Seitenzweigen letzter Ordnung. — 1/1.

Abb. 9: Teil eines solchen Seitenzweiges (in Xylol). — 5/1.

Abb. 10: (École Nat. Supér. des Mines Paris.) Basale Region eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.

Abb. 11—12: (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.)

Abb. 11: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.

Abb. 12: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Abb. 13: (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.

Abb. 14: (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.

Abb. 15: (École Nat. Supér. des Mines Paris.) Terminal an einem beblätterten Zweig sitzender weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.

Abb. 16: (École Nat. Supér. des Mines Paris.) Apikale Region eines beblätterten lateralen Sproßsystems; die Achse vorletzter Ordnung trägt am Ende einen sehr jungen weiblichen Zapfen (in Xylol). — 1/1.

#### Tafel XCIX/C.

*Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN.

Abb. 1—2: Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung des in Abb. 14, Taf. XCVII/XCVIII, abgebildeten Sproßsystems (in Xylol). — 5/1.

Abb. 3—4: Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Lyon.)

Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem mit doppelt „fiederartiger“ Verzweigung (in Xylol). — 1/1.

Abb. 4: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Abb. 5—6: Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Autun? Rotliegendes. (Mus. Hist. Natur. Autun.)

Abb. 5: Beblättertes laterales Sproßsystem mit doppelt „fiederartiger“ Verzweigung. — 1/1.

Abb. 6: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung und von einer Achse vorletzter Ordnung. — 5/1.

Abb. 7—8: Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Autun. Rotliegendes. (Mus. Hist. Natur. Autun.)

Abb. 7: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.

Abb. 8: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Abb. 9: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Frauengraben bei Klein-Schmalkalden. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Abb. 10: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Frauengraben bei Klein-Schmalkalden. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Terminal gestellter weiblicher Zapfen an einem beblätterten Zweig. — 1/1.



- Abb. 11—13: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Kniebreche bei Klein-Schmalkalden. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)  
 Abb. 11: Terminal gestellter männlicher Zapfen an einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1/1.  
 Abb. 12: Dasselbe Stück vergrößert. — 3/1.  
 Abb. 13: Distale subpeltate Partie eines Mikrosporophylls mit der Anheftungsstelle des proximalen stielartigen Teiles bei *a* und vermutlich zwei Sporangien bei *sp*. — 10/1.
- Abb. 14: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. EISFELD in Gotha.) Beblättertes laterales Sproßsystem mit terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung gestellten männlichen Zapfen. — 1/1.
- Abb. 15—16: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)  
 Abb. 15: Basale Region eines beblätterten lateralen Sproßsystems mit terminal gestellten männlichen Zapfen an Seitenzweigen letzter Ordnung. — 1/1.  
 Abb. 16: Dasselbe Stück vergrößert. — 3/1.
- Abb. 17: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Weiblicher Zapfen mit Abdrücken von Samen. — 1/1.
- Abb. 18: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 19: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.) Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 20: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.

## Tafel CI/CII.

*Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN. Deutsches Reich.

- Abb. 1: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung, die dem in Abb. 20, Taf. XCIX/C, dargestellten Sproßsystem angehören. — 5/1.
- Abb. 2: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. EISFELD in Gotha.) Beblättertes laterales Sproßsystem mit einer Achse vorletzter Ordnung, die sterile Seitenzweige letzter Ordnung und einen endständigen weiblichen Zapfen trägt. — 1/1.
- Abb. 3: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Beblättertes laterales Sproßsystem mit terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung gestellten männlichen Zapfen. — 1/1.
- Abb. 4—6: Thüringer Wald, Mordfleck bei Manebach. Unterrotliegendes: Manebacher Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)  
 Abb. 4: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 5: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 7—8: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)  
 Abb. 7: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 8: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 9: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Weiblicher Zapfen. — 1/1.
- Abb. 10: Niederschlesien, Hüttenburg bei Görbersdorf (bei Friedland). Unterrotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 11: Niederschlesien, Nieder-Rathen bei Wünschelburg. Unterrotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 12: Niederschlesien, Landeshut. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Halle a. d. Saale.) Teil eines beblätterten Sproßsystems. — 1/1.

- Abb. 13—14: Niederschlesien, Hausdorf bei Neurode. Unterrotliegendes. (Geol. Dept. Brit. Mus. Natur. Hist. London n. 41431.)  
 Abb. 13: Endständiger männlicher Zapfen an einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1/1.  
 Abb. 14: Derselbe Zapfen vergrößert. — 5/1.
- Abb. 15: Niederschlesien, Hausdorf bei Neurode. Unterrotliegendes. (Geol. Dept. Brit. Mus. Natur. Hist. London n. 41432.)  
 Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 16—19: Niederschlesien, Hausdorf bei Neurode. Unterrotliegendes. (Geol. Staatsinst. Hamburg.)  
 Abb. 16: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 17: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.  
 Abb. 18—19: Partien des feingezähnten Randes eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 20—24: Niederschlesien, Hausdorf bei Neurode. Unterrotliegendes. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)  
 Abb. 20: Isoliert gefundener Seitenzweig letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 21: Partie der oberseitigen Epidermis von einem Blatt dieses Zweiges mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 22: Basale Partie der Blattunterseite mit einer von den beiden dort befindlichen Spaltöffnungsgruppen. — 100/1.  
 Abb. 23—24: Oberseitiger bzw. unterseitiger Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf Blättern des in Abb. 20 dargestellten Seitenzweiges letzter Ordnung. — 1000/1.
- Abb. 25—28: Niederschlesien, Eckersdorf bei Neurode. Unterrotliegendes. (Geol. Staatsinst. Hamburg.)  
 Abb. 25: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 26: Partie des feingezähnten Randes eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.  
 Abb. 27—28: Haarbasis auf der Unterseite bzw. der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

## Tafel CIII/CIV.

*Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN.

- Abb. 1—5: Deutsches Reich: Niederschlesien, Eckersdorf bei Neurode. Unterrotliegendes. (Geol. Staatsinst. Hamburg.)  
 Abb. 1: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung des in Abb. 25, Taf. CI/CII, dargestellten Sproßsystems (in Xylol). — 5/1.  
 Abb. 2: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 3: Teil der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit Haarbasisen. — 100/1.  
 Abb. 4: Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 5: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 6—13: Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 6: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 7: Seitenzweige letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 8: Feingezähnte Randpartie eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.  
 Abb. 9: Partie der oberseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 10: Partie der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes mit Haarbasisen. — 100/1.  
 Abb. 11: Haarbasisen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 12: Haarbasisen und Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 13: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 14—18: Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin n. 1249.)  
 Abb. 14: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 15—16: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 17: Basalpartie des feingezähnten Randes von einem Blatt, das einem von den in Abb. 14 dargestellten Seitenzweigen letzter Ordnung angehört hat. — 100/1.  
 Abb. 18: Kräftige Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

## Tafel CV/CVI.

*Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN.

Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes.

Abb. 1—3: (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin n. 1249.)

Abb. 1: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.

Abb. 2: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

Abb. 3: Haarbasis und Kutikularpapillen in der medianen stomatafreien Längszone auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

Abb. 4—21: (Orig. zu ROEMER 1876, Taf. 58, Abb. 6 b; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

Abb. 4: Beblättertes laterales Sproßsystem mit terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung gestellten männlichen Zapfen. — 1/1.

Abb. 5—6: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung unter verschiedenartiger Beleuchtung. — 5/1.

Abb. 7: Männliche Zapfen. — 5/1.

Abb. 8: Partie der oberseitigen Epidermis eines Laubblattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit einem der beiden Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.

Abb. 9: Partie des feingezähnten Randes eines solchen Blattes mit angrenzenden Teilen der Ober- (rechts) und Unterseite (links). — 100/1.

Abb. 10: Einzellige Haare am Rande eines solchen Blattes in dessen basaler Region. — 200/1.

Abb. 11: Haarbasen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

Abb. 12: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Laubblattes. — 1000/1.

Abb. 13: Partie des feingezähnten Randes eines Mikrosporophylls in dessen distaler Region. — 100/1.

Abb. 14: Partie der Epidermis im distalen Teil eines Mikrosporophylls: rechts der feingezähnte Rand und eine kleine Partie der Epidermis von der Unterseite; links ein Teil der Epidermis von der Oberseite mit einem schlecht erhaltenen Spaltöffnungsstreifen an der Kante. — 100/1.

Abb. 15: Haarbasen und Kutikularpapillen auf der Oberseite eines Mikrosporophylls in dessen distaler Region. — 1000/1.

Abb. 16: Haarbasen auf der Unterseite eines Mikrosporophylls in dessen distaler Region. — 1000/1.

Abb. 17—18: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines Mikrosporophylls in dessen distaler Region. — 1000/1.

Abb. 19: Partie einer größeren Gruppe von Pollenkörnern, aus einem von den in Abb. 4 abgebildeten männlichen Zapfen präpariert. — 240/1.

Abb. 20—21: Pollenkörner aus den in Abb. 4 dargestellten männlichen Zapfen. — 800/1.

## Tafel CVII/CVIII.

*Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau.

Abb. 1: Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Vom Orig. zu ROEMER 1876, Taf. 58, Abb. 6 b; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Pollenkorn aus einem von den in Abb. 4, Taf. CV/CVI, dargestellten männlichen Zapfen. — 800/1.

Abb. 2—12: Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)

Abb. 2: Terminal an einer beblätterten Achse sitzender weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.

Abb. 3: Partie aus der sterilen Region dieses Exemplares mit Laubblättern. — 5/1.

Abb. 4: Partie aus dem Zapfen mit fertilen Kurztrieben oder Samenschuppenkomplexen in den Achseln von wenig hervortretenden Brakteen (vom *Gomphostrobus*-Typ?). — 5/1.

Abb. 5—6: Partien der oberseitigen Epidermis von Laubblättern, mit Spaltöffnungsstreifen und einzelnen abortierten Stomata in der medianen Längszone. — 100/1.

Abb. 7—8: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines Laubblattes. — 1000/1.

Abb. 9: Partie des feingezähnten Randes eines Laubblattes. — 100/1.

Abb. 10: Haarbasis auf der Unterseite eines Laubblattes. — 1000/1.

- Abb. 11: Partie der oberseitigen Epidermis einer Braktee: links und rechts je ein Spaltöffnungsstreifen und einige abortierte Stomata zwischen ihnen. — 100/1.  
 Abb. 12: Partie des feingezähnten Randes einer Schuppe von einem fertilen Kurztrieb. — 100/1.  
 Abb. 13—16: Braunau. Rotliegendes. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XLIX, Abb. 1; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 13: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 14—15: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 16: Basalteil der Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit der einen der beiden unterseitigen Spaltöffnungsgruppen. — 100/1.  
 Abb. 17—22: Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)  
 Abb. 17: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.  
 Abb. 18—19: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 20: Teil des feingezähnten Randes eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.  
 Abb. 21: Partie der Epidermis eines solchen Blattes: links ein Teil der Unterseite, rechts ein Teil der Oberseite mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.  
 Abb. 22: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.  
 Abb. 23—24: Ölberg bei Braunau. Unterrotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)  
 Abb. 23: Terminal an einer beblätterten Achse gestellter weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 24: Partie aus diesem Zapfen mit einer Braktee vom *Gomphostrobus*-Typ (in Xylol). — 5/1.

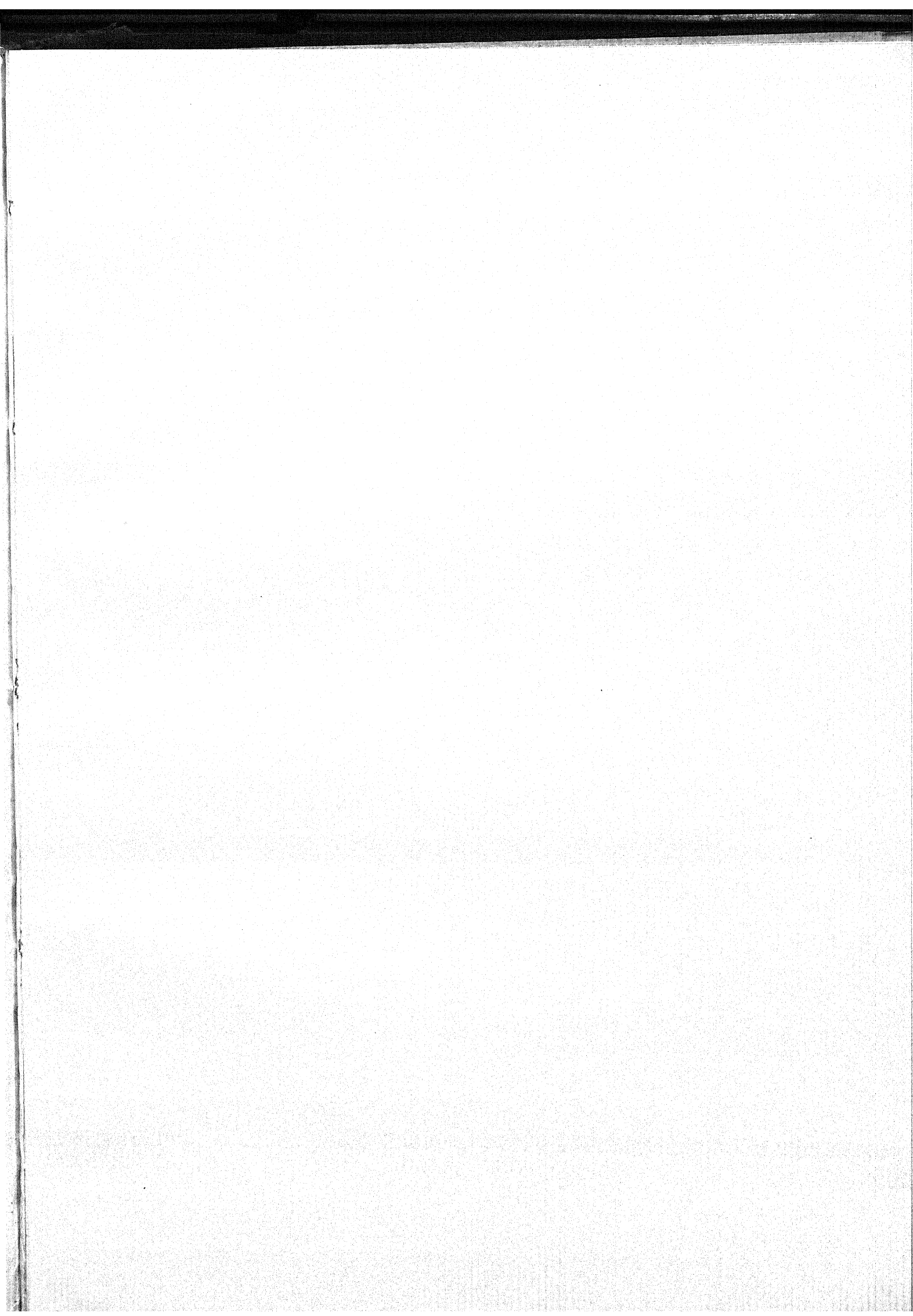
## Tafel CIX/CX.

*Lebachia hypnoides* (BRONGN.) FLORIN.

- Abb. 1—2: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)  
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.  
 Abb. 2: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.  
 Abb. 3—4: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XLIX, Abb. 2; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 3: Terminal an einem Seitenzweig letzter Ordnung sitzender männlicher Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 4: Derselbe Zapfen vergrößert. — 5/1.  
 Abb. 5: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XLIX, Abb. 3; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Endständiger männlicher Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 6: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Endständiger männlicher Zapfen. — 5/1.  
 Abb. 7—8: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XLIX, Abb. 12; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 7: Terminal an einer beblätterten Sproßachse gestellter weiblicher Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 8: Partie aus der sterilen Region dieses Exemplares mit Laubblättern (in Xylol). — 5/1.  
 Abb. 9—14: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XLIX, Abb. 14; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 9: Terminal sitzender weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 10: Same aus diesem Zapfen (in Xylol). — 5/1.  
 Abb. 11: Partie der Epidermis von der Unterseite einer Braktee, mit Haarbasen. — 100/1.  
 Abb. 12: Basalpartie der oberseitigen Epidermis einer solchen Braktee, mit Spaltöffnungsapparaten. — 100/1.  
 Abb. 13: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite einer solchen Braktee. — 1000/1.  
 Abb. 14: Haarbasis und Kutikularpapillen auf der Oberseite einer solchen Braktee. — 1000/1.  
 Abb. 15—17: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 15: Terminal an einer beblätterten Sproßachse stehender weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 16: Partie aus der sterilen Region dieses Exemplares mit Laubblättern. — 5/1.  
 Abb. 17: Partie aus dem Zapfen mit fertilen Kurztrieben oder Samenschuppenkomplexen. — 5/1.  
 Abb. 18: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Terminal an einer beblätterten Achse sitzender weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.



- Abb. 19—21: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 19: Weiblicher Zapfen mit einem Samen rechts. — 1/1.  
 Abb. 20: Teil desselben Zapfens vergrößert. — 2/1.  
 Abb. 21: Same aus demselben Zapfen. — 5/1.
- Abb. 22—25: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XXV, Abb. 5; Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 22—23: Weiblicher Zapfen mit anhaftenden Samen. — 1/1.  
 Abb. 24: Derselbe Zapfen vergrößert. — 2/1.  
 Abb. 25: Derselbe Zapfen (in Xylol) nach Bloßlegung einiger Laubblätter an der ihn tragenden Sproßachse. — 2/1.
- Abb. 26: Deutsches Reich: Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren, Bačov bei Boskowitz. Rotliegendes. (Geol. Bur. Nederl. Mijnggeb. Heerlen n. 3555.) Terminal an einem Seitenzweig letzter Ordnung stehender männlicher Zapfen. — 1/1.
- Abb. 27—28: Deutsches Reich: Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren, Bačov bei Boskowitz. Rotliegendes. (Geol. Inst. Masaryk-Univ. Brünn n. 6.)  
 Abb. 27: Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 28: Dasselbe vergrößert (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 29—30: Deutsches Reich: Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren, Malá Lhota bei Černá Hora. Rotliegendes. (Geol. Anst. Wien.)  
 Abb. 29: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.  
 Abb. 30: Partie davon mit Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
-





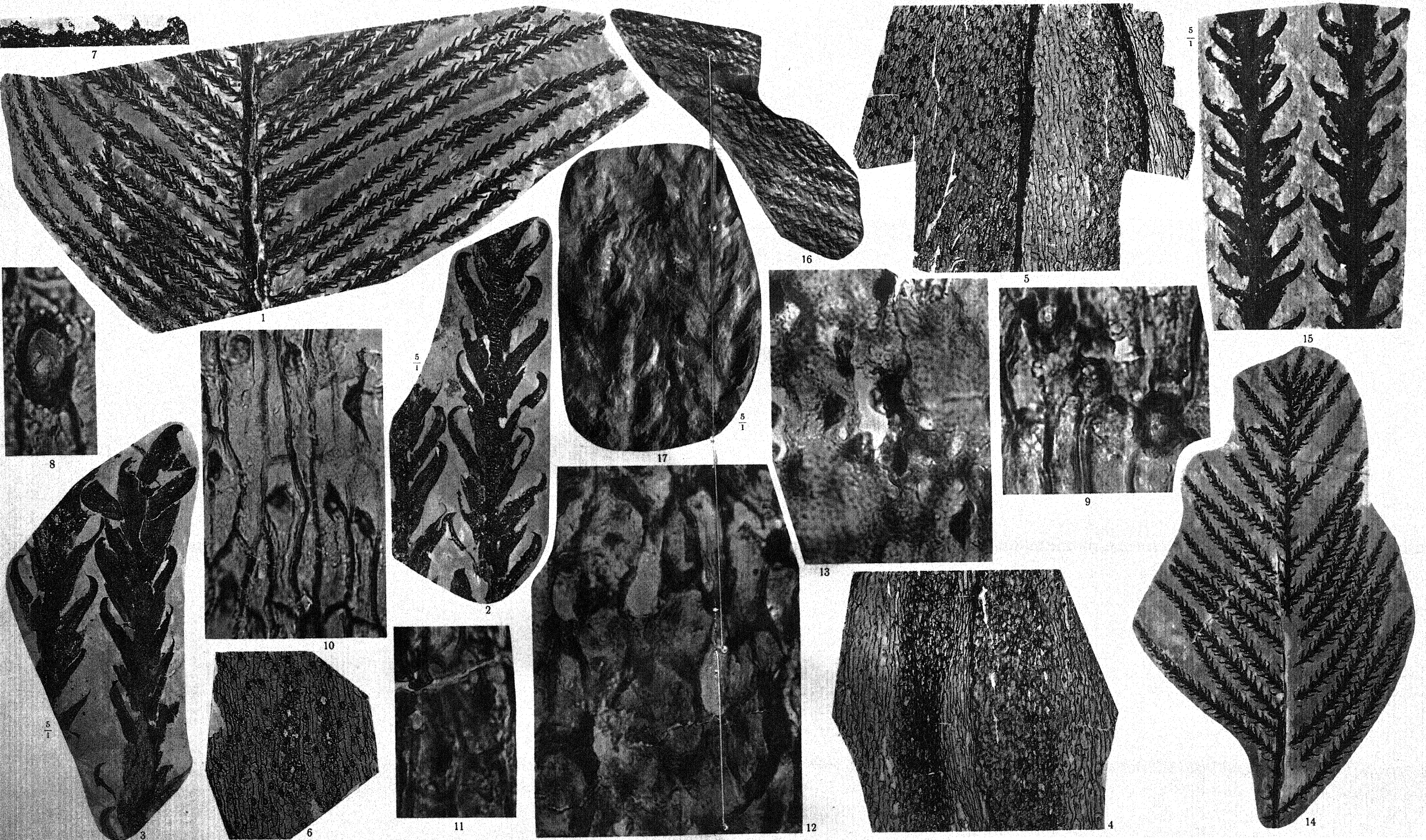


Abb. 1—15: *Lebachia mucronata* Florin; Abb. 16—17: cf. *Lebachia mucronata* Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



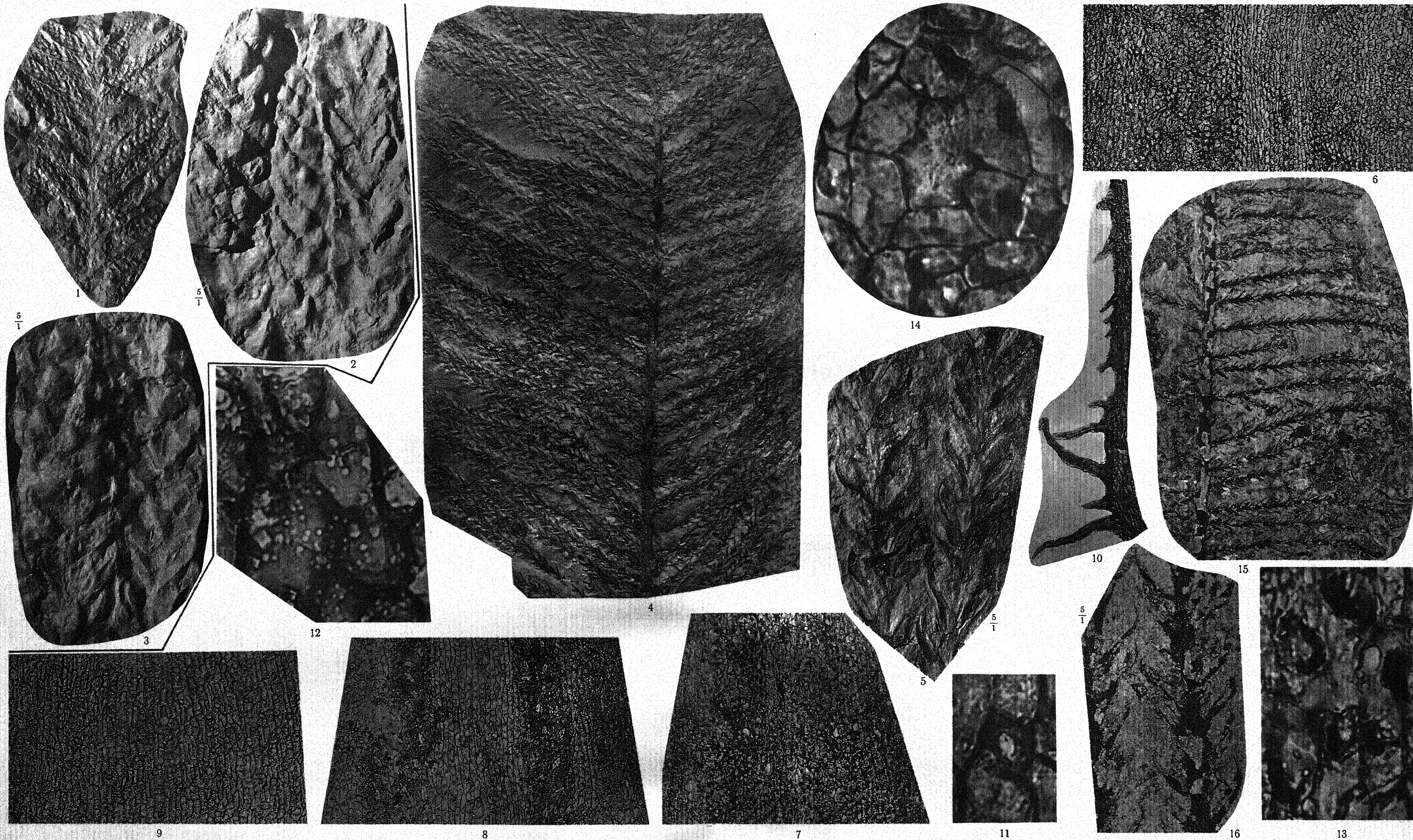


Abb. 1—3: cf. *Lebachia mucronata* Florin; Abb. 4—16: *Lebachia intermedia* Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



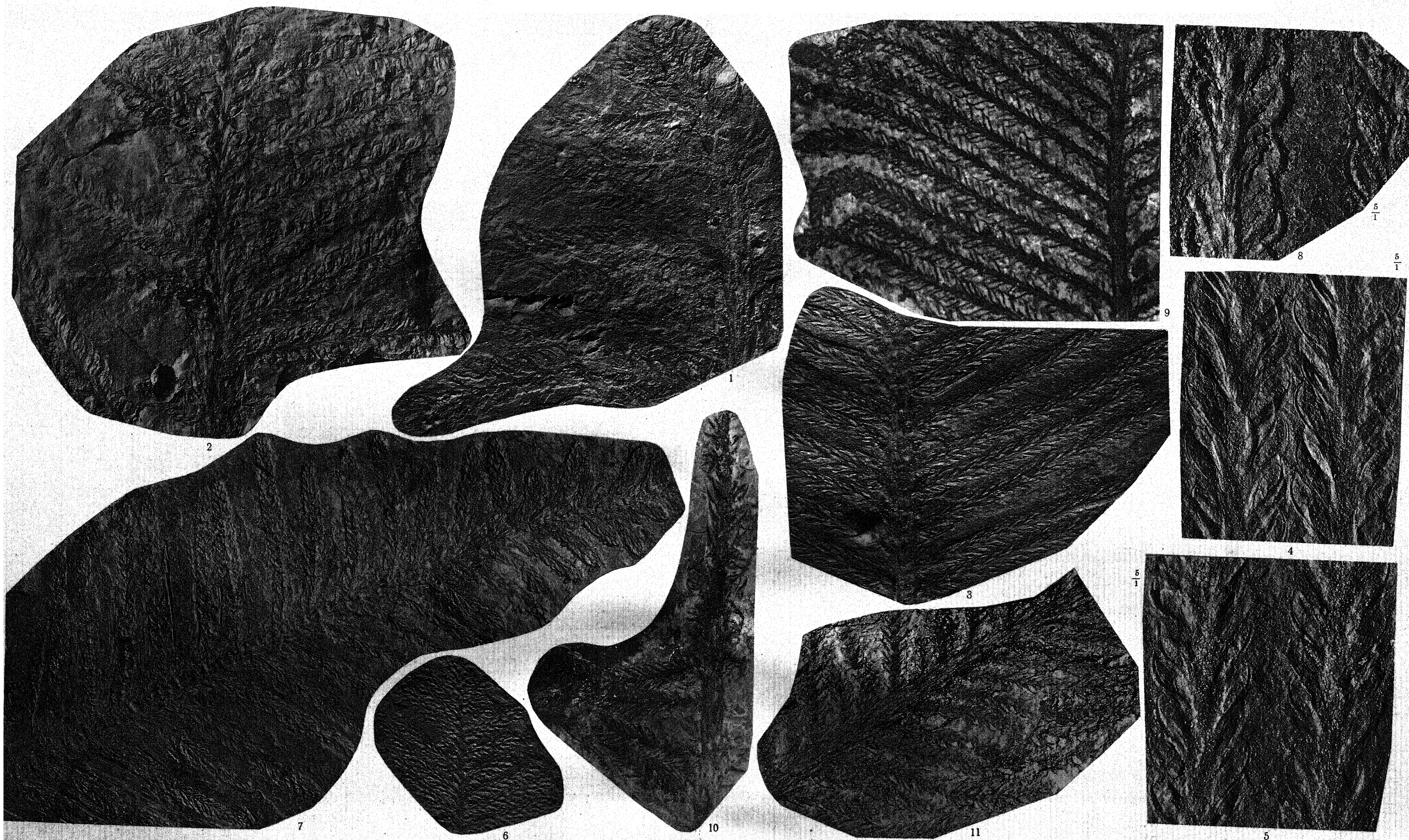


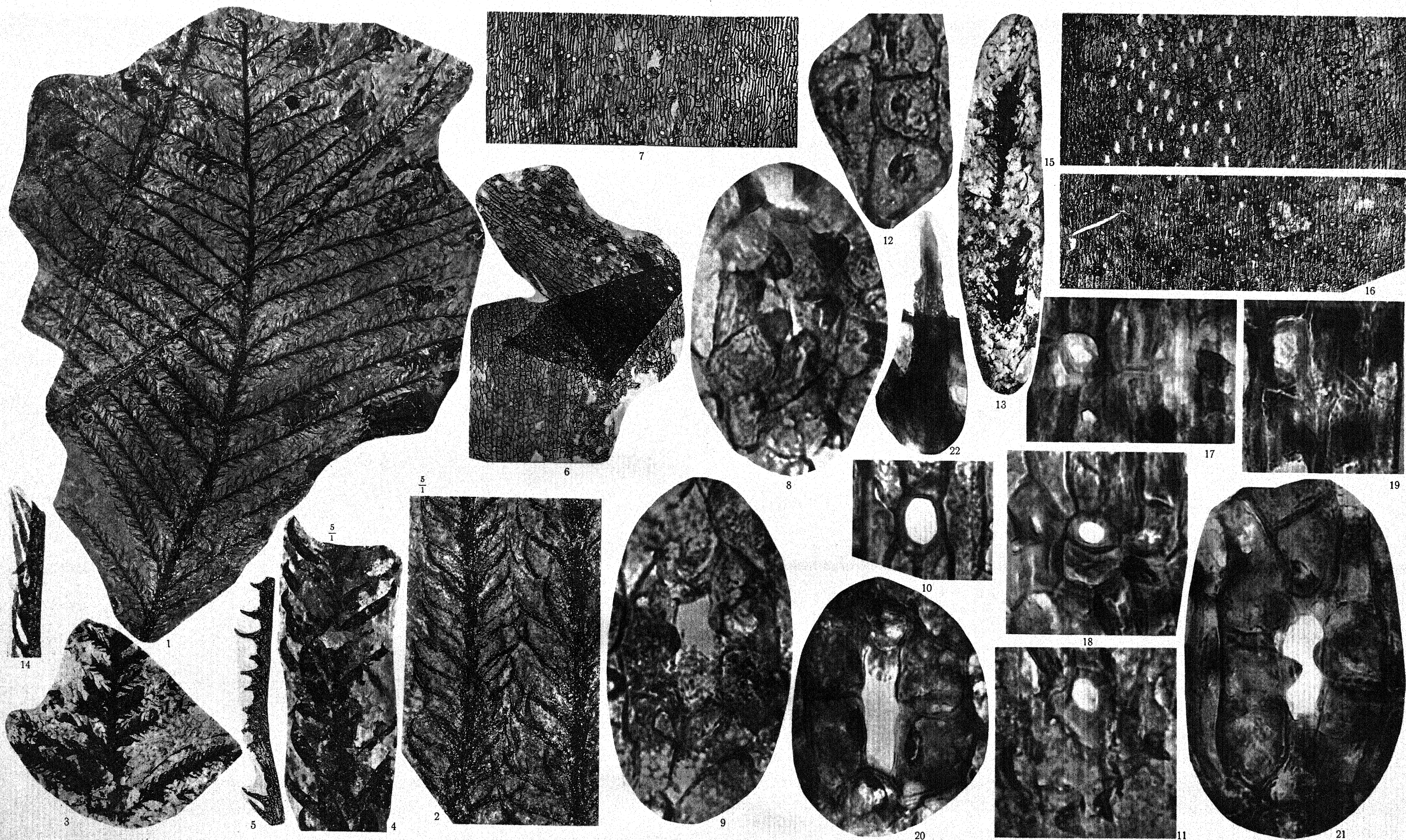
Abb. 1—8, 10: *Lebadia frondosa* (Renault) Florin; Abb. 9, 11: *Lebadia frondosa* (Renault) Florin var. *Zeilleri* Florin,  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





Abb. 1: *Lebadia frondosa* (Renault) Florin; Abb. 2—16: *Lebadia frondosa* (Renault) Florin var. *Zeilleri* Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





*Lebadia frondosa* (Renault) Florin.

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



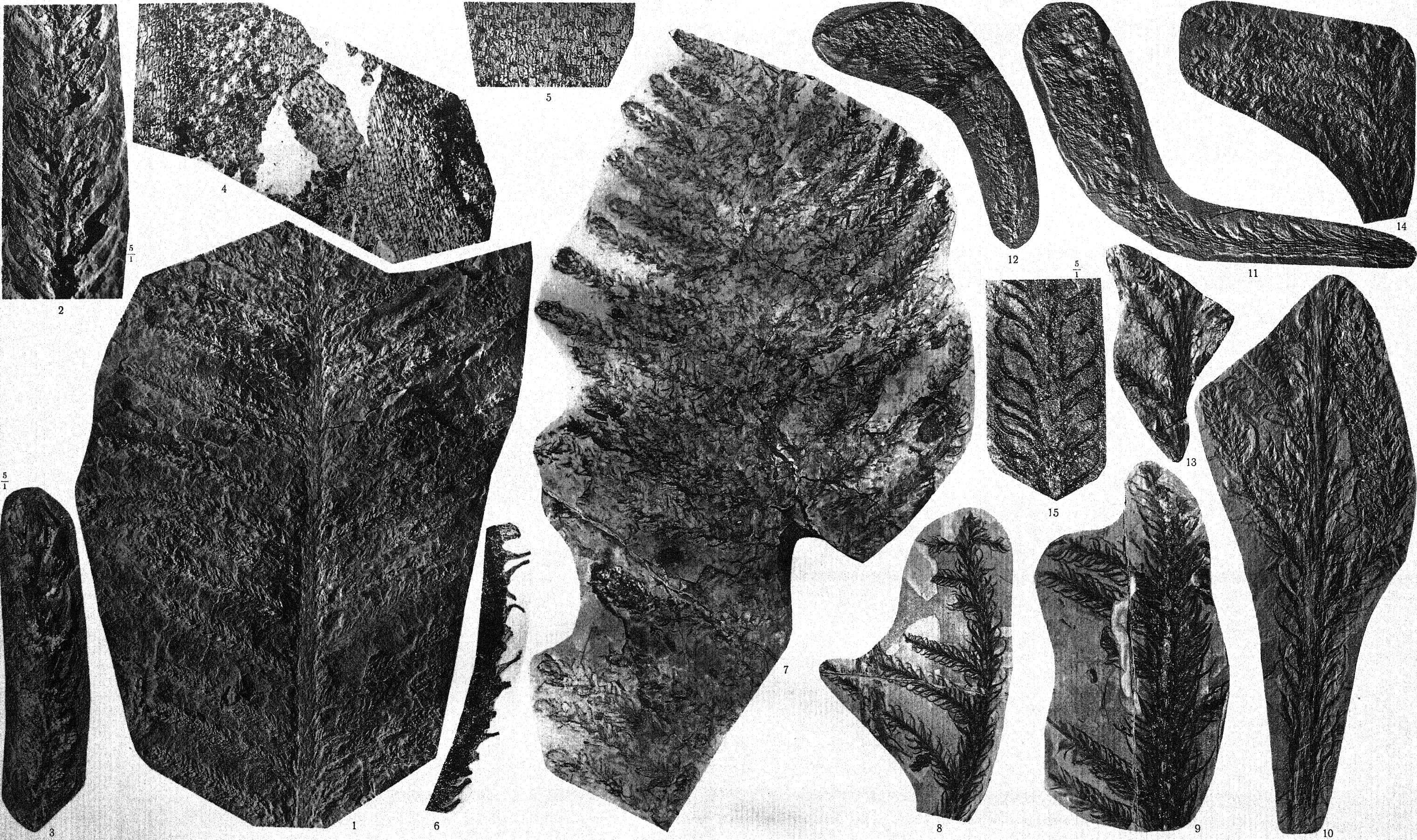
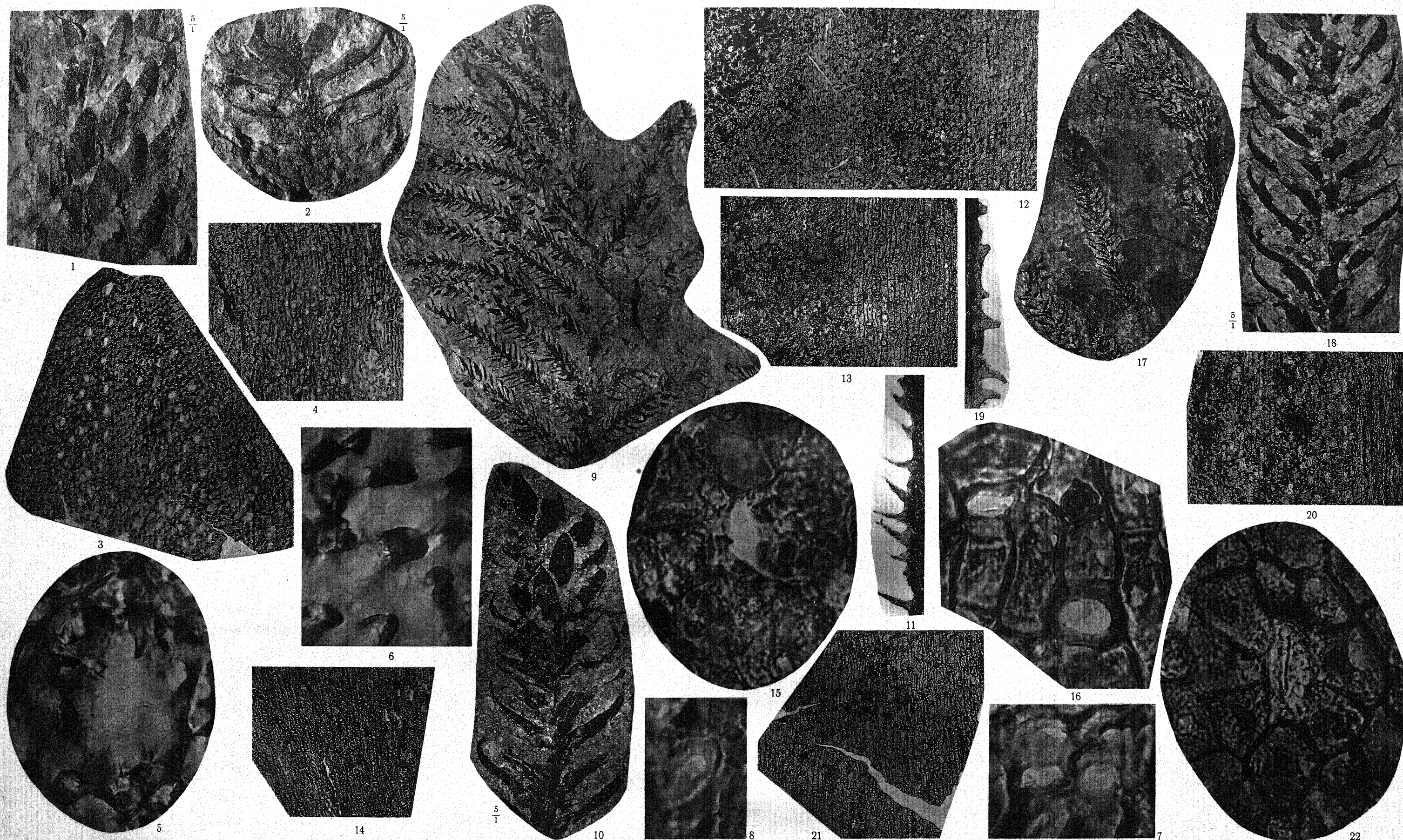


Abb. 1—12, 14—15: *Lebachia frondosa* (Renault) Florin; Abb. 13: *Lebachia frondosa* (Renault) Florin var. *Zeilleri* Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





*Lebachia frondosa* (Renault) Florin var. *Zeilleri* Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



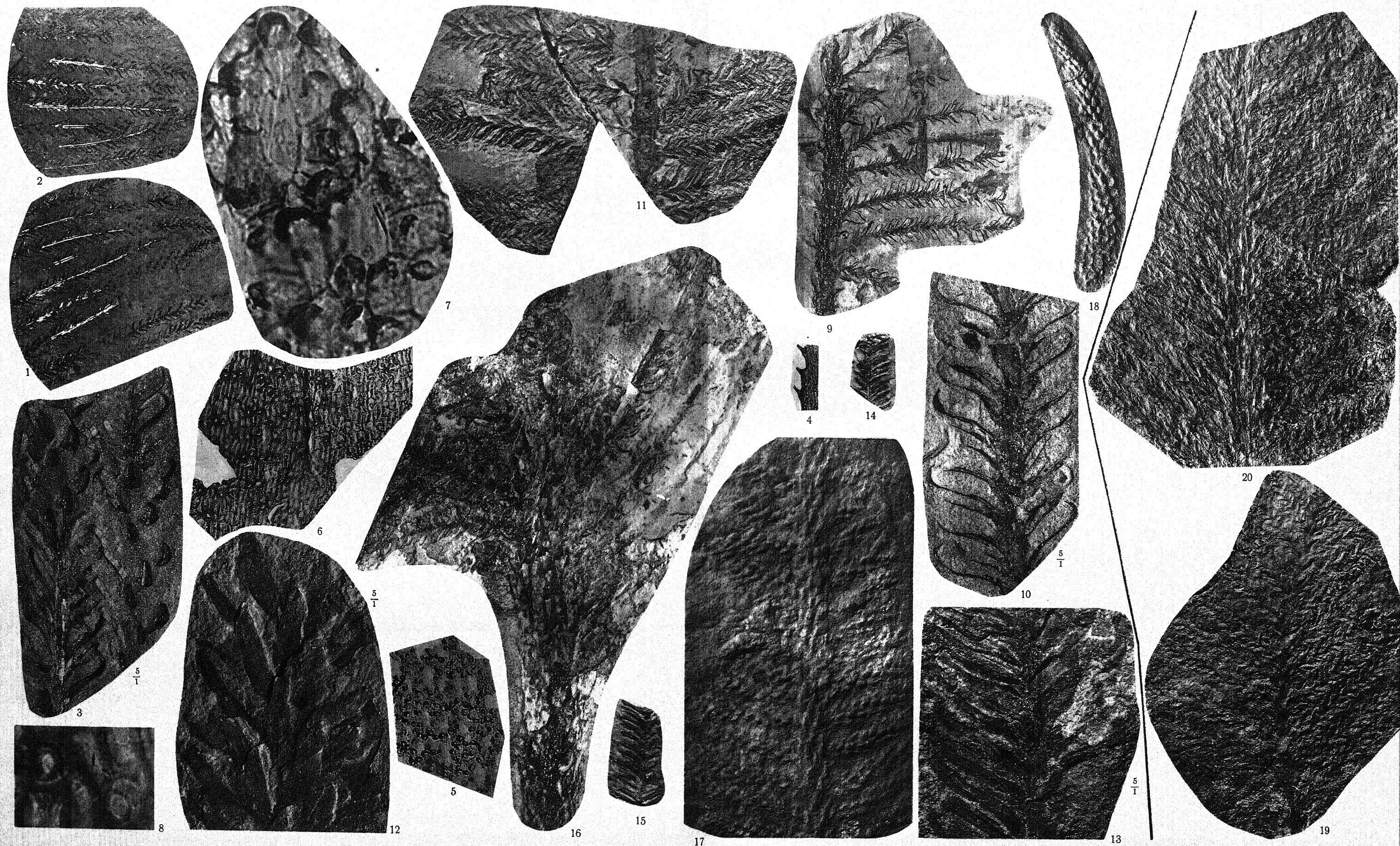
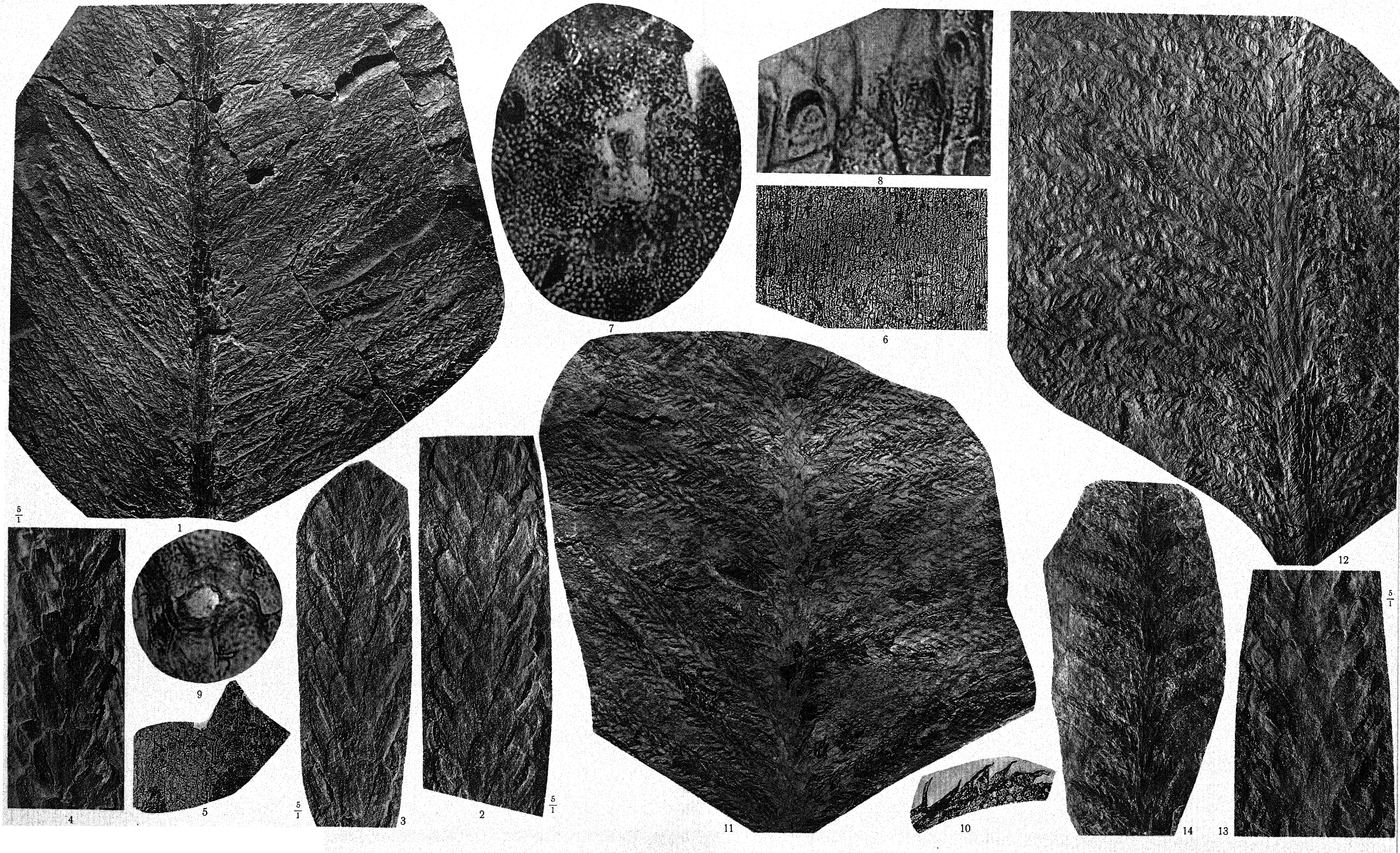


Abb. 1—8, 11—13, 16: *Lebachia frondosa* (Renault) Florin; Abb. 14—15: *?Lebachia frondosa* (Renault) Florin;  
Abb. 9—10, 17—18: *Lebachia frondosa* (Renault) Florin var. *Zeilleri* Florin; Abb. 19—20: *Lebachia Hirmeri* Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





*Lebadia Hirmeri* Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



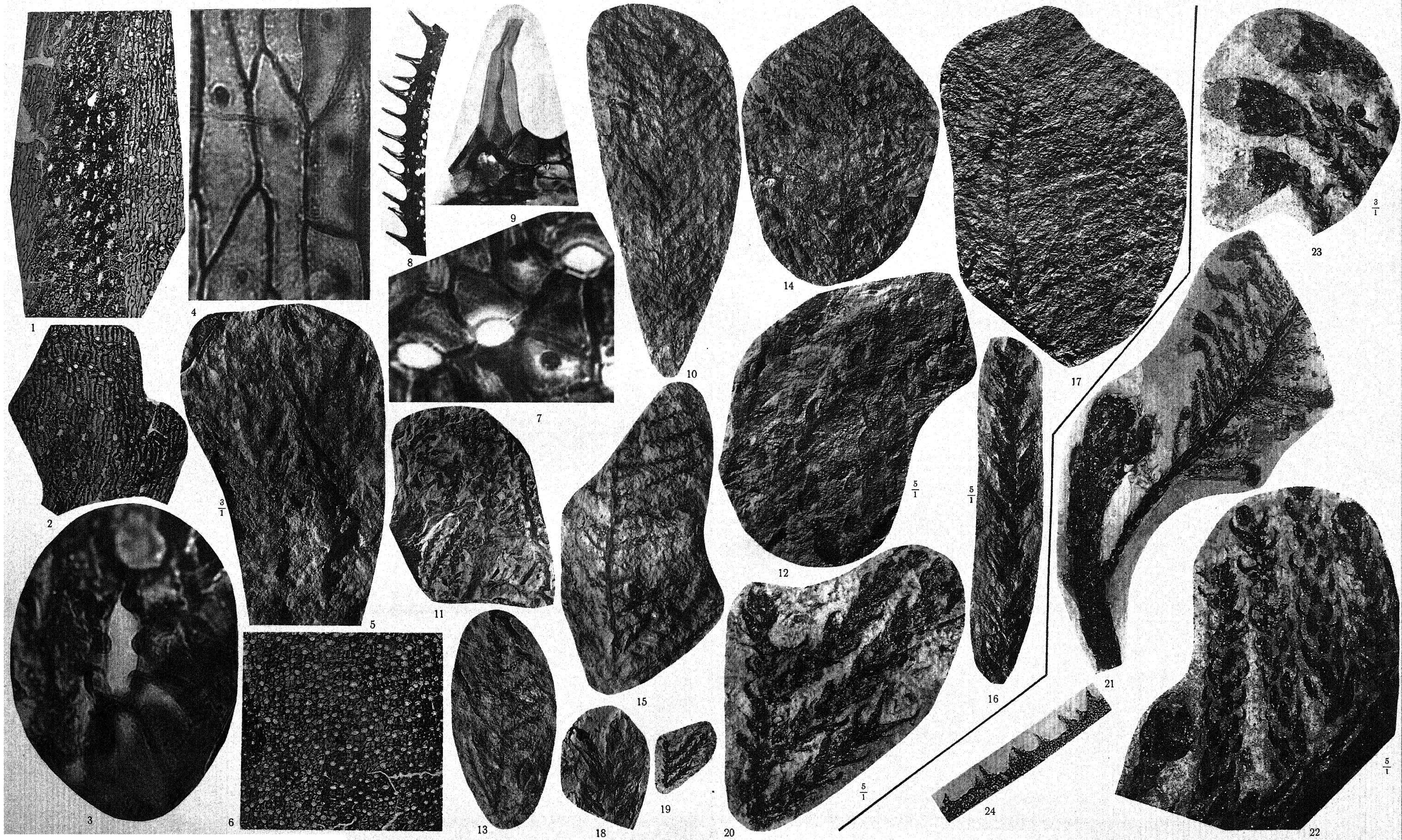
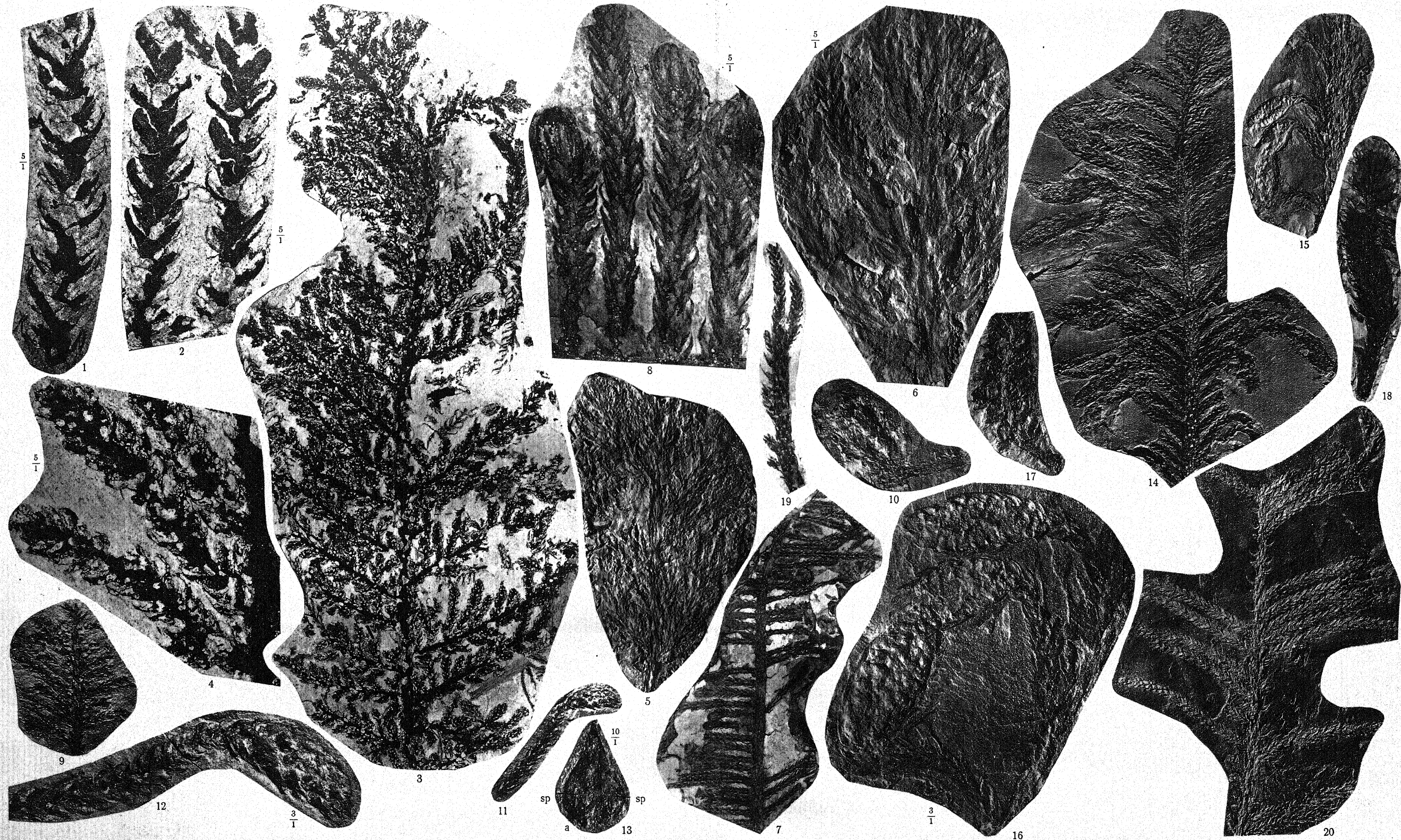


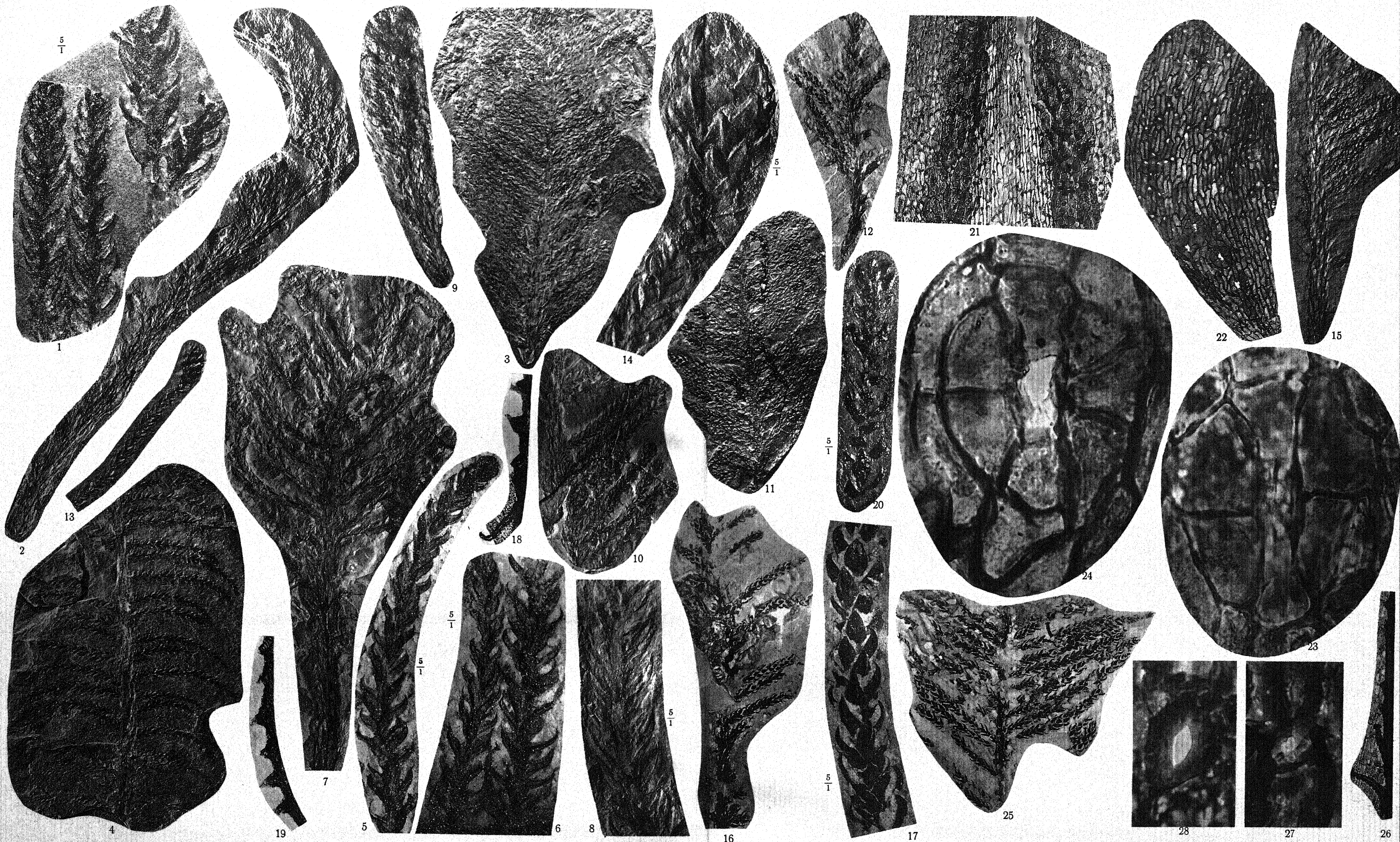
Abb. 1—17, 19—20: *Lebadia americana* Florin; Abb. 18: *Walchiostrobus* spec.; Abb. 21—24: *Lebadia hypnoides* (Brongn.) Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





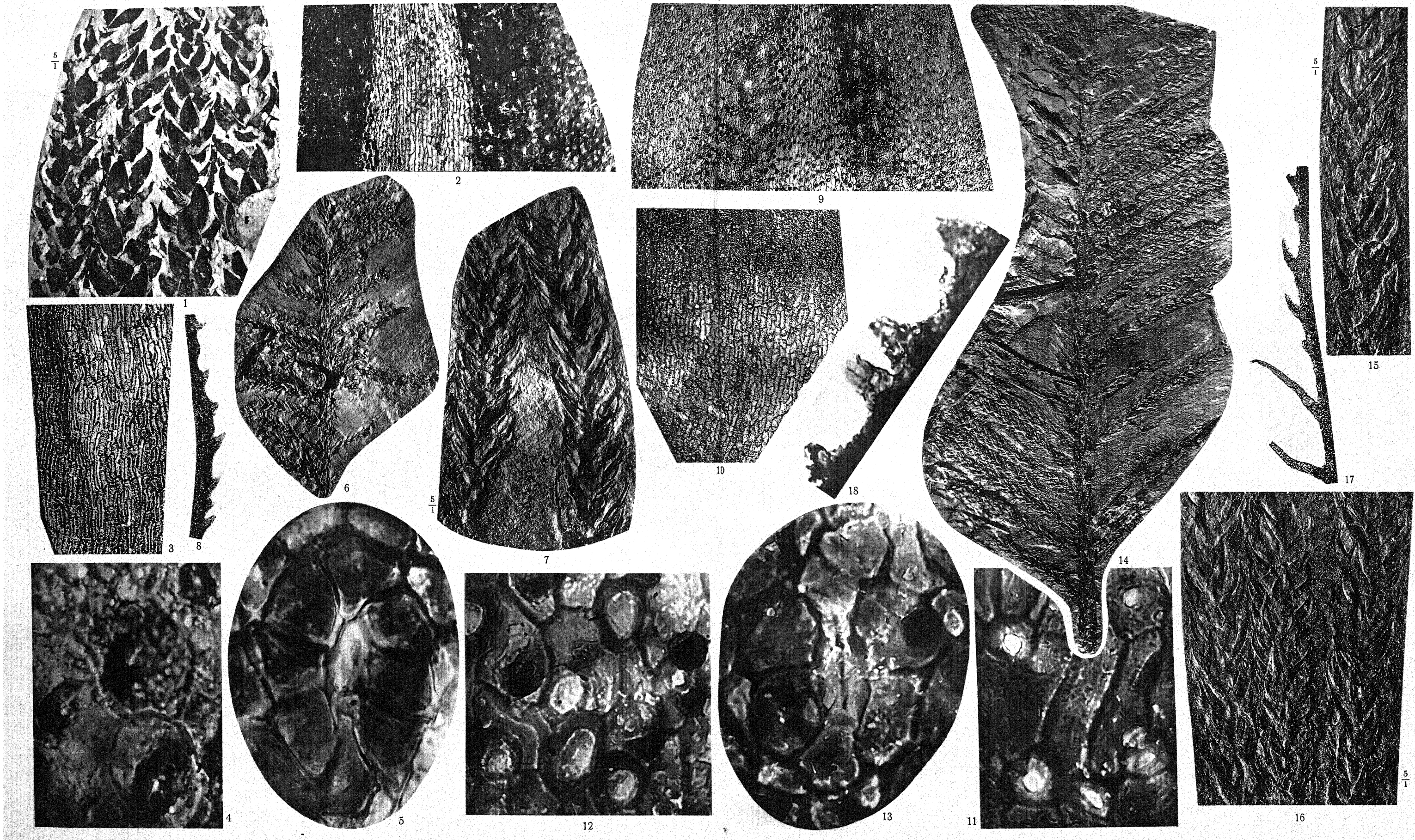
*Lebachia hypnoides* (Brongn.) Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





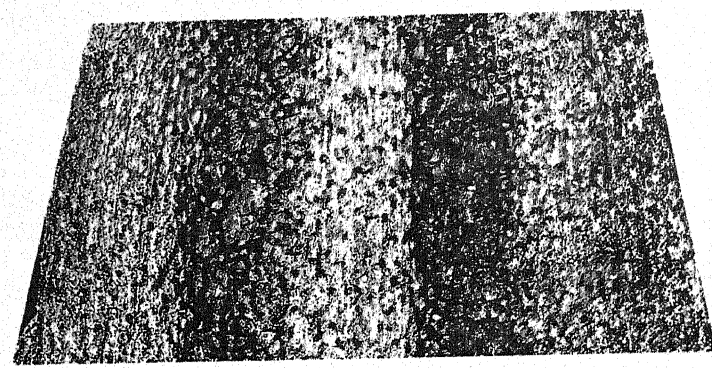
*Lebachia hypnoides* (Brongn.) Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Obekarbons und des unteren Perms.





*Lebachia hypnoides* (Brongn.) Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

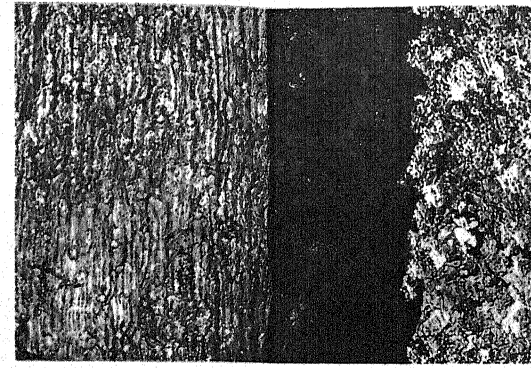




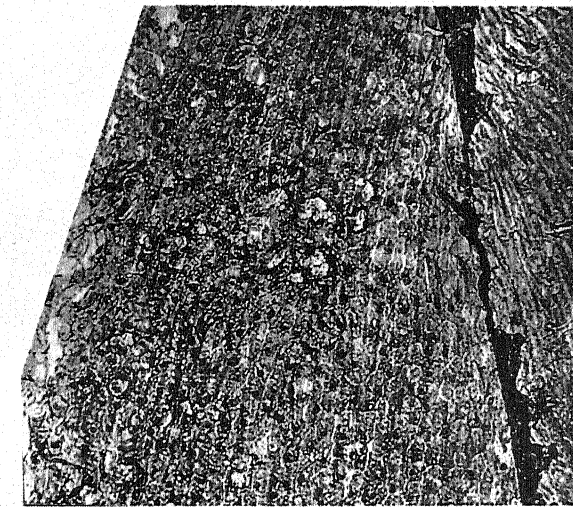
1



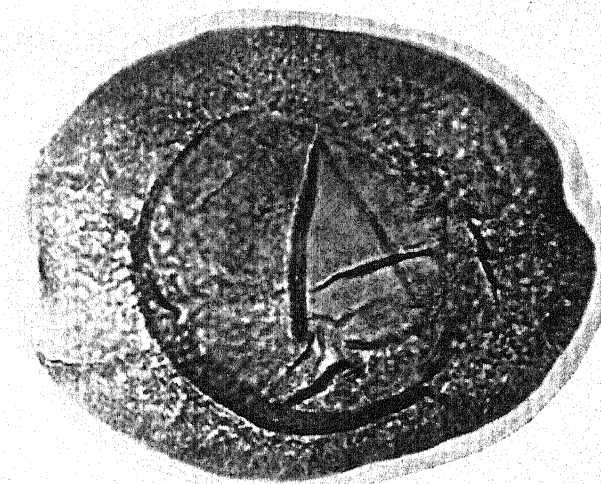
3



9



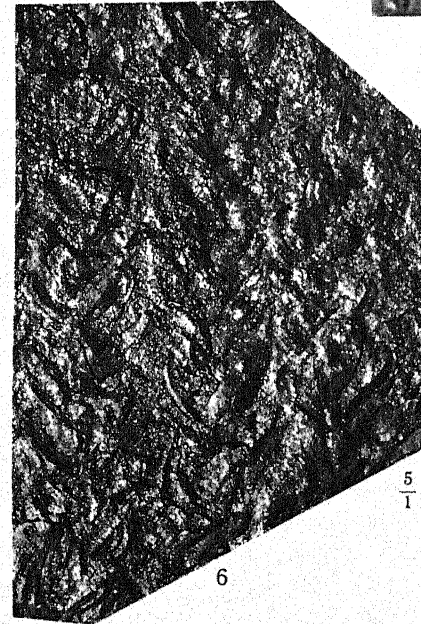
14



20



$\frac{5}{1}$



6

$\frac{5}{1}$



5

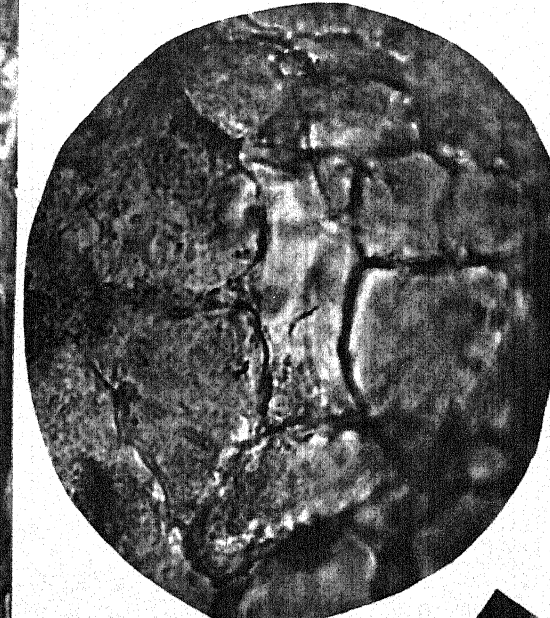
$\frac{5}{1}$



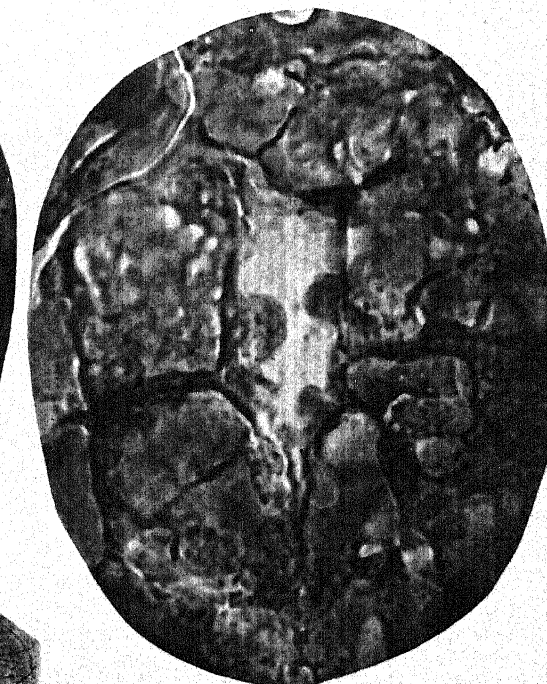
12



16



18



17



2



11



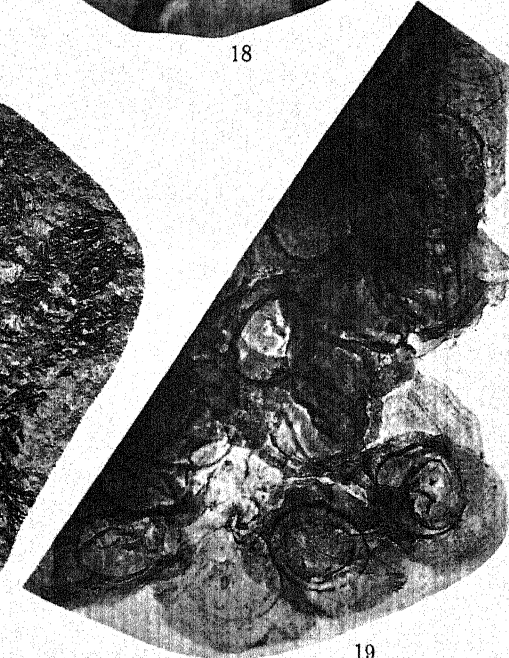
8



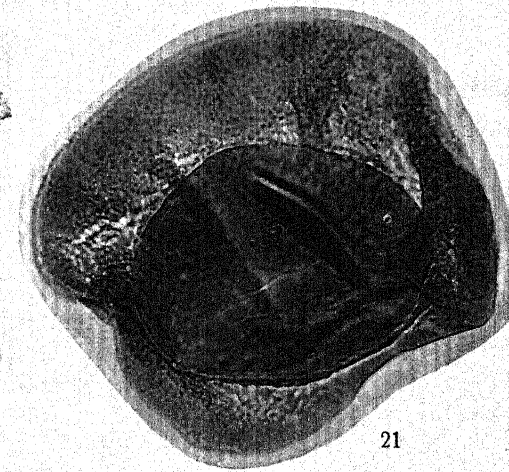
15



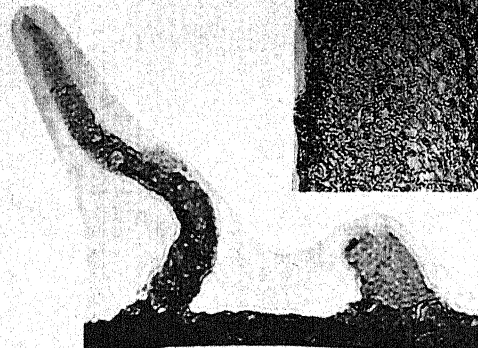
4



19



21



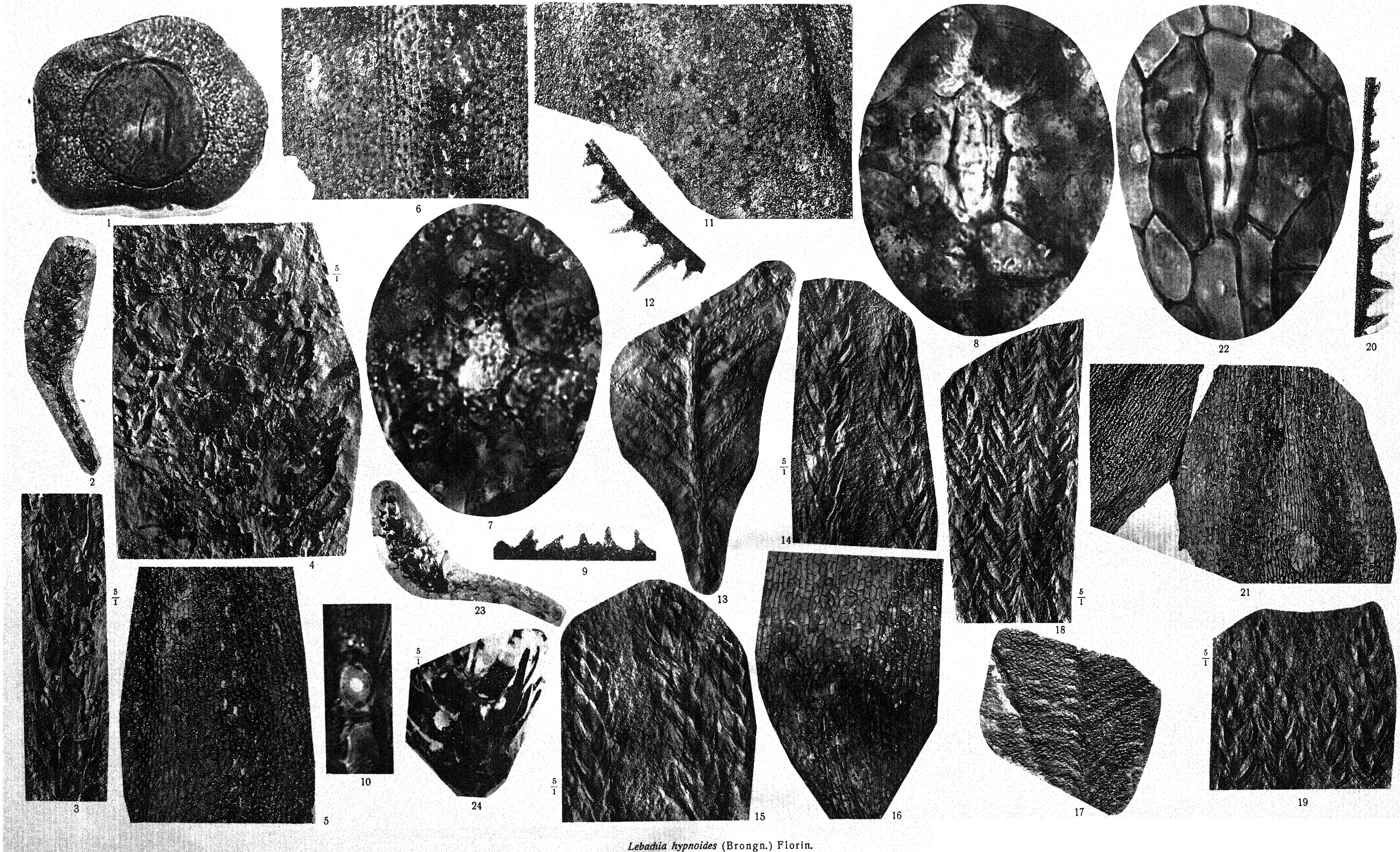
10



13

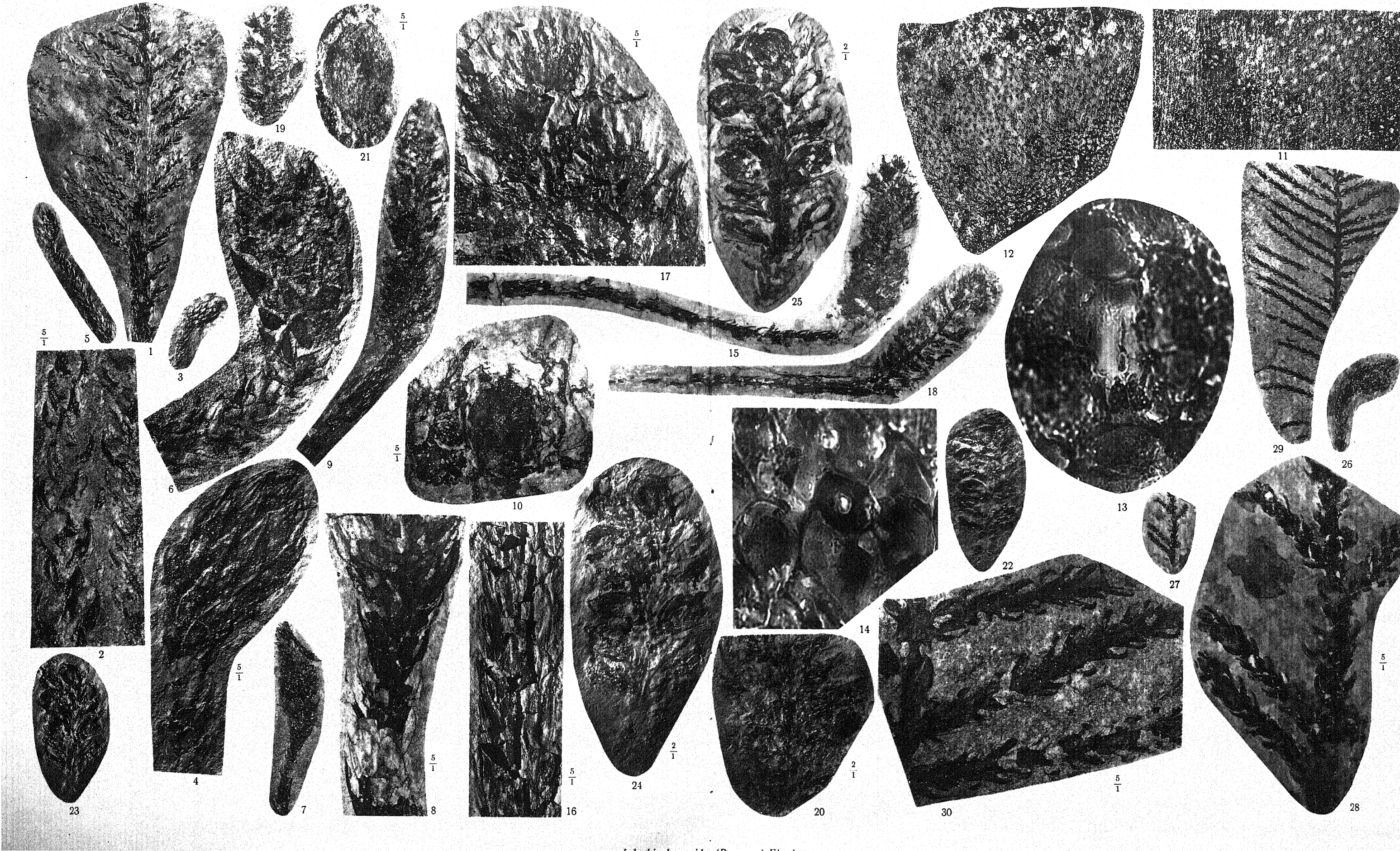
*Lebachia hypnoides* (Brongn.) Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





*Lebachia hypnoides* (Brongn.) Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.





*Lebadia hypnoides* (Brongn.) Florin.  
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.